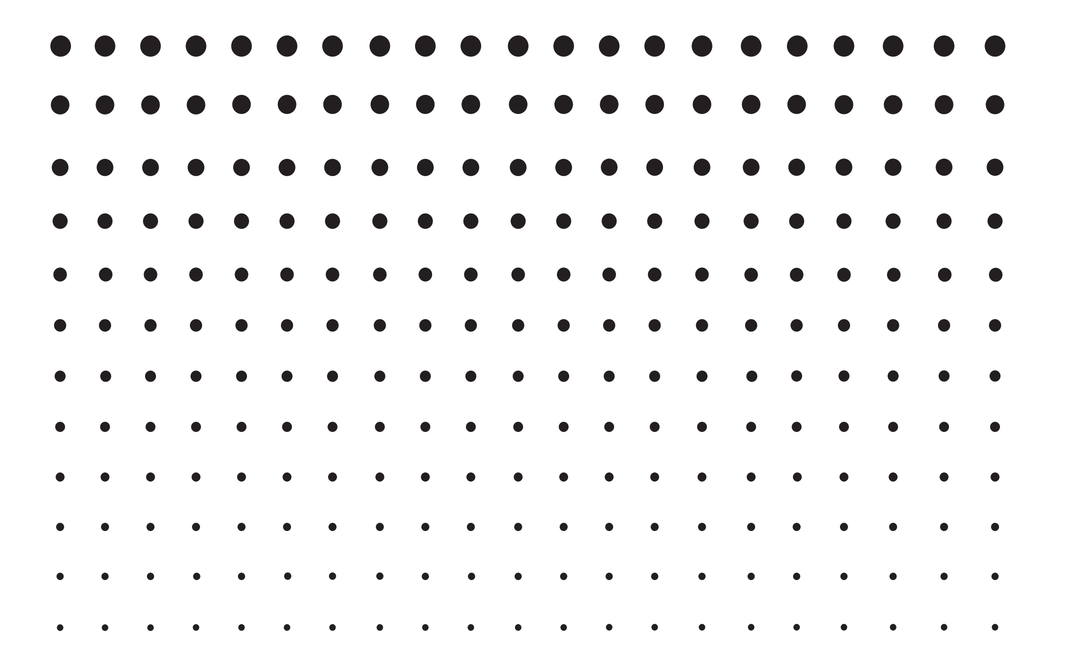
F



GRAPH 100+

Mode d'emploi 2
(Fonctions supplémentaires)



Site Internet pédagogique international de CASIO

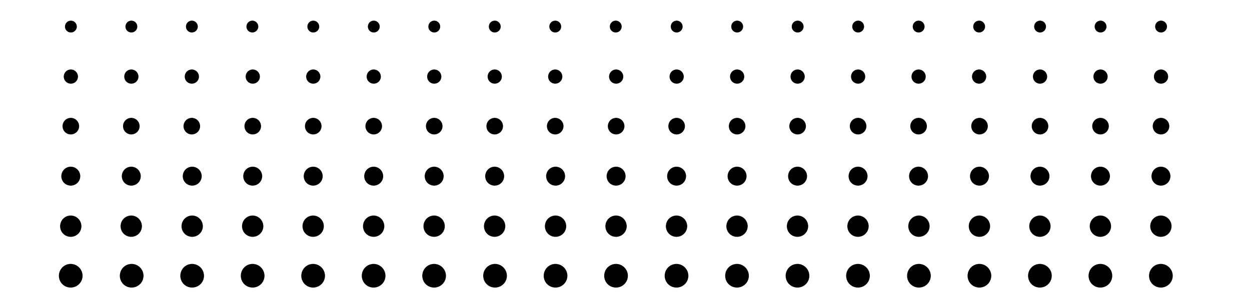
http://edu.casio.com

FORUM PÉDAGOGIQUE CASIO

http://edu.casio.com/forum/



Conservez la documentation à portée de main pour toute référence future.



GRAPH 100 +

(Fonctions supplémentaires)

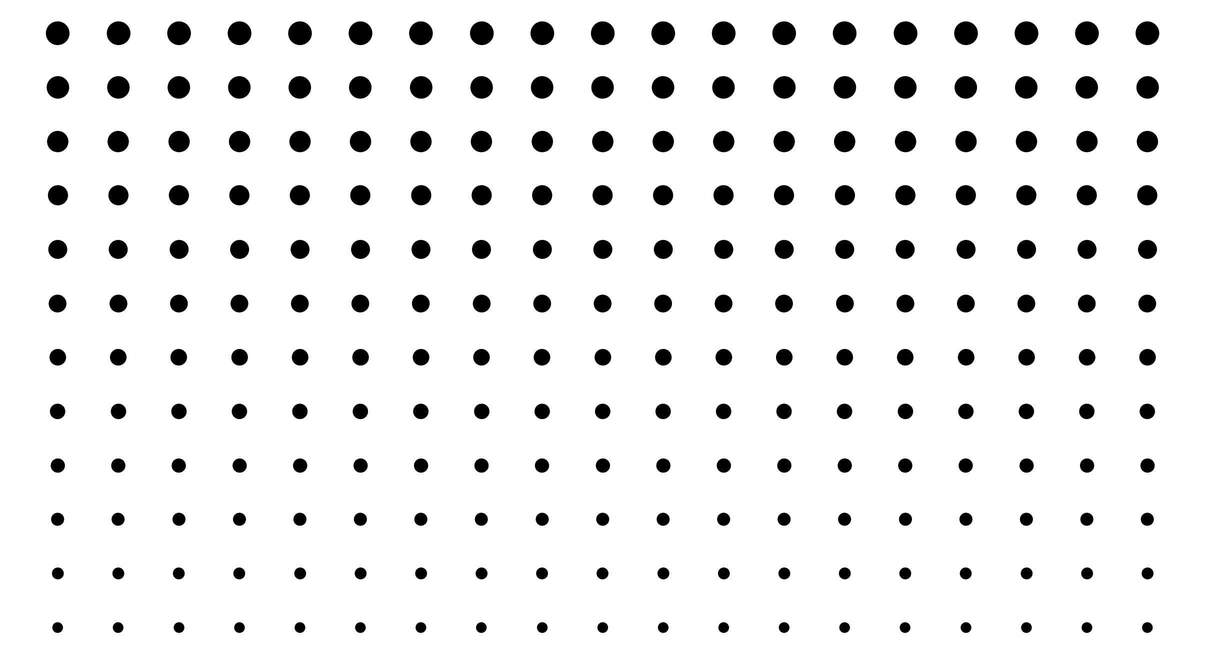


Table des matières

Chapitre 1

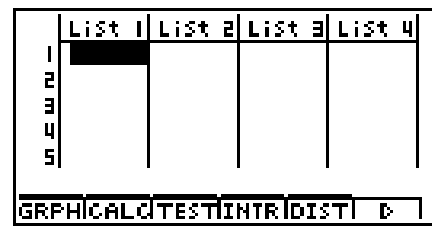
1

Application statistiques avancées

1-1 Statistiques avancées (STAT)

•Menu de fonctions

Les menus de fonctions pour l'écran de saisie de listes dans le mode STAT sont les suivants.





Une pression d'une touche de fonction correspondant à l'élément ajouté affiche un menu contenant les options suivantes.

- F3 (TEST) ... Test (page 1-2-1)
- F4 (INTR) ... Intervalle de confiance (page 1-3-1)
- F5 (DIST) ... Probabilités (page 1-4-1)

Les fonctions SORT et JUMP se trouvent dans le menu TOOL (F6 (▷) F1 (TOOL)).

•Calcul du coefficient de détermination (r^2) et de MSE

Vous pouvez utiliser le mode STAT pour calculer le coefficient de détermination (r^2) pour une régression quadratique, une régression cubique et une régression quartique. Les types de calculs MSE suivants sont aussi disponibles pour chaque type de régression.

Rég quadratique
a =0.31765306
b =-0.1133673
c =0.11530612
r²=0.99991584
MSe=4.8149E-03
y=ax²+bx+c
COPY

- Régression linéaire ... $MSE = \dfrac{1}{n-2} \sum_{i=1}^{n} (y_i - (ax_i + b))^2$
- Régression quadratique ... $MSE = \dfrac{1}{n-3} \sum_{i=1}^{n} (y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$
- Régression cubique ... $MSE = \dfrac{1}{n-4} \sum_{i=1}^{n} (y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$
- Régression quartique ... $MSE = \dfrac{1}{n-5} \sum_{i=1}^{n} (y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$

- Régression logarithmique ... $MSE = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a + b\ln x_i))^2$
- Régression exponentielle ... $MSE = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$
- Régression de puissance ... $MSE = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + b\ln x_i))^2$
- Régression sinusoïdale ... $MSE = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a\sin(bx_i + c) + d))^2$
- Régression logistique ... $MSE = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}}\right)^2$

•Calcul de la valeur estimée pour les graphes de régression

Le mode STAT comprend aussi une fonction Y-CAL qui utilise la régression pour calculer la valeur estimée de y pour une valeur x particulière après la représentation graphique d'une régression statistique à variable double.

Pour utiliser la fonction Y-CAL procédez de la façon suivante.

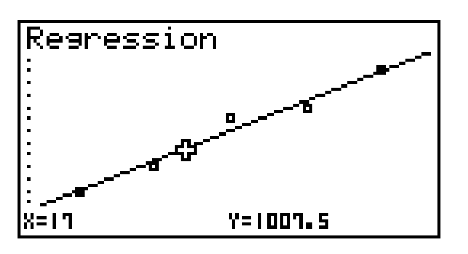
1. Après avoir tracé un graphe de régression, appuyez sur F6 (▷) F2 (Y-CAL) pour accéder au mode de sélection de graphe, puis appuyez sur EXE.

   Si plusieurs graphes sont affichés, utilisez ▲ et ▼ pour sélectionner le graphe souhaité, puis appuyez sur EXE.

- La boîte de dialogue de saisie de la valeur x apparaît.



2. Saisissez la valeur x souhaitée puis appuyez sur EXE.



- Les coordonnées x et y apparaissent au bas de l'écran, et le pointeur se positionne au point correspondant sur le graphe.

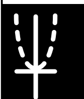
3. Pour calculer une autre valeur, appuyez sur X,θ,T ou sur une touche numérique à ce moment pour faire réapparaître la boîte de dialogue de saisie de la valeur x.

4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur ESC pour dégager les valeurs des coordonnées et le pointeur de l'écran.

- Le pointeur n'apparaît pas si les coordonnées calculées ne sont pas dans la plage d'affichage.
- Les coordonnées n'apparaissent pas si [Off] est spécifié pour l'option [Coord] de l'écran [SETUP].
- La fonction Y-CAL peut aussi être utilisée avec un graphe tracé à l'aide de DefG.

•Copie de la formule de régression depuis l'écran de résultat d'un calcul de régression

Outre la fonction de copie de formules de régression qui permet de copier le résultat d'un calcul de régression après le tracé d'un graphe statistique (par ex. à points dispersés), le mode STAT dispose aussi d'une fonction qui permet de copier la formule de régression résultant de ce calcul. Pour copier cette formule, appuyez sur F6 (COPY).



```
Rég linéaire
   a =0.5
   b =999
   r =1
   r²=1
  MSe=0
y=ax+b
                  COPY
```

■ Calcul de tests, intervalle de confiance et de probabilité

Le mode STAT comprend des fonctions permettant de réaliser des tests et des calculs d'intervalle de confiance et de probabilité. Vous trouverez des explications sur chacune de ces fonctions dans les paragraphes : 1-2 Tests, 1-3 Intervalle de confiance et 1-4 Probabilité.

•Réglages des paramètres

Vous pouvez utiliser les deux méthodes suivantes pour effectuer des calculs de test, d'intervalle de confiance et de probabilité.

• Sélection
Il faut appuyer sur la touche de fonction correspondant au réglage souhaité sur le menu de fonctions.

• Saisie de la valeur
Il faut saisir directement la valeur du paramètre. Dans ce cas, rien n'apparaît dans le menu de fonctions.

- Une pression de ESC permet de revenir à l'écran de saisie de liste. Le curseur revient à sa position originale avant le réglage des paramètres.
- Une pression de SHIFT ESC (QUIT) ramène au début de l'écran de saisie de liste.
- Une pression de EXE sans pression de F1 (CAL) pour l'option "Execute" exécute le calcul. Pour revenir à l'écran de réglage des paramètres, appuyez sur ESC, AC ou EXE.

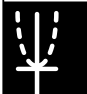
•Fonctions ordinaires

- Le symbole "■" apparaît dans le coin supérieur droit de l'écran pendant l'exécution d'un calcul et pendant le tracé d'un graphe. Si l'on appuie sur AC à ce moment, le calcul ou le tracé du graphique sera interrompu (Arrêt AC).
- Une pression de ESC ou EXE pendant l'affichage du résultat d'un calcul ou l'affichage d'un graphe rétablit l'écran de réglage des paramètres. Il faut appuyer sur SHIFT ESC(QUIT) pour revenir au début de l'écran de saisie de liste.

· Une pression de AC pendant l'affichage du résultat d'un calcul rétablit l'écran de réglage des paramètres.

- Il faut appuyer sur CTRL F5(G↔T) après le tracé d'un graphe pour passer à l'écran de réglage des paramètres (fonction G↔T). Pour revenir à l'écran de graphe, appuyez à nouveau sur CTRL F5(G↔T).

· La fonction G↔T est désactivée lorsque vous changez de réglage sur l'écran de réglage des paramètres, ou lorsque vous effectuez une opération CTRL F3(SET UP) ou SHIFT OPTN(V-Window).



- Après le tracé d'un graphe, vous pouvez utiliser les fonctions de sauvegarde ou de rappel d'écran du menu PICT.

· La fonction ZOOM et la fonction SKETCH sont désactivées.

La fonction TRACE est désactivée, sauf pour l'affichage de graphe ANOVA bidirectionnel.

Il n'est pas possible de faire défiler l'écran de graphe.

- Après le tracé d'un graphe, vous pouvez utiliser la fonction Save Result pour sauvegarder les résultats des calculs dans une liste particulière. En principe, tous les éléments affichés sont sauvegardés, à l'exception de la première ligne (titre).

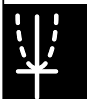
· Chaque fois que vous exécutez Save Result, toutes les données de la liste sont remplacées par les nouveaux résultats.

1-2 Tests (TEST)

Le **Test Z** permet d'effectuer divers tests standardisés. Par exemple, cette fonction permet de vérifier si un échantillon représente de manière précise la population lorsque l'écart-type de cette population (par ex. la population totale d'un pays) est connu de tests antérieurs. Cette fonction est utilisée, entre autres, pour les études de marché et les enquêtes qui doivent être effectuées rapidement.

Le **Test Z à 1 échantillon** teste la moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est connu.

Le **Test Z à 2 échantillons** teste l'égalité des moyennes de deux populations en se référant à des échantillons indépendants lorsque les écarts-types des deux populations sont connus.



Le **Test Z à 1 proportion** teste une proportion inconnue de succès.

Le **Test Z à 2 proportions** teste la proportion de succès de deux populations pour les comparer.

Le **Test t** teste l'hypothèse lorsque l'écart-type d'une population est inconnu. L'hypothèse qui est l'opposé de l'hypothèse prouvée est appelée *hypothèse nulle*, tandis que l'hypothèse prouvée est appelée *hypothèse alternative*. Le test t est normalement utilisé pour tester l'hypothèse nulle. Ensuite on détermine si l'hypothèse nulle ou l'hypothèse alternative doit être adoptée.

Le **Test t à 1 échantillon** teste l'hypothèse pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu.

Le **Test t à 2 échantillons** compare les moyennes de populations lorsque les écart-types sont inconnus.

Le **Test t à régression linéaire** calcule la force de l'association linéaire de paires de données.

Le **Test χ^2** teste l'hypothèse concernant la proportion d'échantillons compris dans chacun d'un certain nombre de groupes indépendants. En général, ce test génère une tabulation croisée de deux variables catégoriques (comme oui, non) et évalue l'indépendance de ces variables. Il peut être utilisé, par exemple, pour évaluer la relation entre l'implication ou non d'une personne dans un accident de la route et la connaissance du code de la route de cette personne.

Le **Test F à 2 échantillons** teste l'hypothèse pour le taux des variances d'un échantillon. Il peut être utilisé, par exemple, pour vérifier les effets cancérogènes de plusieurs facteurs, tels que la consommation de tabac, l'alcool, la déficience en vitamines, une consommation abusive de café, l'inactivité, une mauvaise hygiène de vie, etc.

ANOVA teste l'hypothèse selon laquelle les moyennes de populations des échantillons sont égales en présence d'échantillons multiples. Ce test peut être utilisé, par exemple, pour vérifier si différentes combinaisons de matériaux ont un effet sur la qualité et la durée du produit fini.

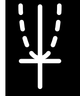
One-Way ANOVA est utilisé en présence d'une variable indépendante et d'une variable dépendante.

Two-Way ANOVA est utilisé en présence de deux variables indépendantes et d'une variable dépendante.

Les diverses méthodes de calculs statistiques mentionnées ci-dessus sont expliquées aux pages suivantes. Vous trouverez de plus amples informations sur les principes et sur la terminologie statistiques dans les manuels de statistiques.

Sur l'écran du mode initial STAT, appuyez sur F3 (TEST) pour afficher le menu de tests qui contient les options suivants.

- F3 (TEST) 1 (Z) ... tests Z (p. 1-2-2)
  2 (T) ... tests t (p. 1-2-10)
  3 (χ^2) ...test χ^2 (p. 1-2-18)
  4 (F) ... test F à 2 échantillons (p. 1-2-20)
  5 (ANOVA) ... ANOVA (p. 1-2-22)



■ Tests Z

•Fonctions ordinaires de Test Z

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé d'un graphe.

- F1 (Z) ... affiche le point z.

Une pression de F1 (Z) affiche le point z au bas de l'écran et le pointeur à l'endroit correspondant sur le graphe (à moins qu'il ne sorte de l'écran).
Deux points sont affichés dans le cas d'un test à deux extrémités. Utilisez ◀ et ▶ pour déplacer le pointeur.
Appuyez sur ESC pour dégager le point z.

- F2 (P) ... affiche la valeur p.

Une pression de F2 (P) affiche la valeur p au bas de l'écran sans pointeur.

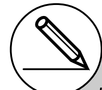
Appuyez sur ESC pour dégager la valeur p.

• Test Z à 1 échantillon

Ce test est utilisé lorsque l'écart-type d'un échantillon d'une population est connu pour vérifier l'hypothèse. Le **Test Z à 1 échantillon** s'applique à la répartition normale.

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$\bar{x}$: moyenne de l'échantillon
μ_0 : moyenne supposée d'une population
σ : Ecart-type d'une population
n : taille de l'échantillon



Les réglages de fenêtre d'affichage suivants sont utilisés pour le tracé du graphe.
Xmin = –3,2, *Xmax* = 3,2, *Xscale* = 1,
Ymin = –0,1, *Ymax* = 0,45, *Yscale* = 0,1.

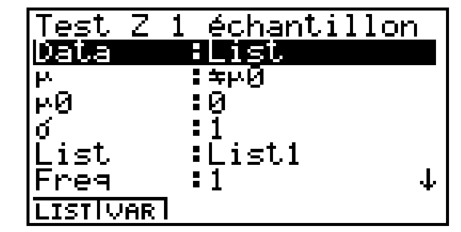
L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde les valeurs z et p respectivement dans les variables Z et P.

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)

1 (Z)

1 (1-Smpl)



Save Res:None
Execute

La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données

μ .... conditions du test de la valeur moyenne d'une population ("$\neq \mu_0$" spécifie un test à deux extrémités, "$< \mu_0$" spécifie un test à une extrémité inférieure, "$> \mu_0$" spécifie un test à une extrémité supérieure.)

μ_0 .... moyenne supposée d'une population

σ .... écart-type d'une population ($\sigma > 0$)

List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données (Liste 1 à 20)

Freq .... fréquence (1 ou Liste 1 à 20)

Save Res..................... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou List 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul et tracé d'un graphe

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

x̄ :0
n :0

$\bar{x}$ .... moyenne de l'échantillon

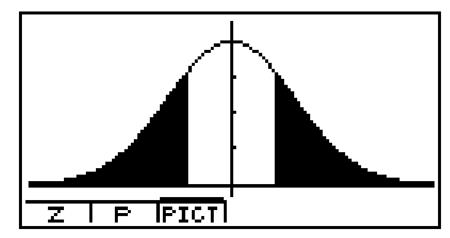
n .... taille de l'échantillon (entier positif)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Test Z 1 échantillon
 μ    ≠11.4
 z    =0.72242196
 p    =0.47003508
 x̄    =11.82
 xσn-1=0.81975606
 n    =5
```



$\mu \neq 11.4$ .... sens du test

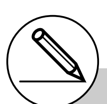
z .... point z

p .... valeur p

$\bar{x}$ .... moyenne de l'échantillon

$x\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon (affiché seulement pour le réglage Data: List)

n .... taille de l'échantillon



[Save Res] ne sauvegarde pas la condition μ de la deuxième ligne.

•Test Z à 2 échantillons

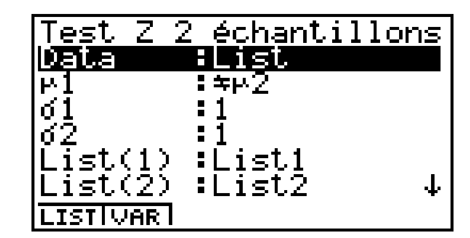
Ce test est utilisé pour vérifier l'hypothèse lorsque les écarts-types des échantillons de deux populations sont connus. Le **Test Z à 2 échantillons** s'applique à la répartition normale.

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

$\bar{x}_1$: moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$: moyenne de l'échantillon 2
σ_1 : écart-type de la population de l'échantillon 1
σ_2 : écart-type de la population de l'échantillon 2
n_1 : taille de l'échantillon 1
n_2 : taille de l'échantillon 2

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)
1 (Z)
2 (2-Smpl)




```
Freq(1) :1
Freq(2) :1
Save Res:None
Execute
```

La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données

μ_1 .... conditions du test de la valeur moyenne d'une population ("≠ μ_2" spécifie un test à deux extrémités, "< μ_2" spécifie un test à une extrémité où l'échantillon 1 est inférieur à l'échantillon 2, "> μ_2" spécifie un test à une extrémité où l'échantillon 1 est supérieur à l'échantillon 2.)

σ_1 .... écart-type de la population de l'échantillon 1 ($\sigma_1 > 0$)

σ_2 .... écart-type de la population de l'échantillon 2 ($\sigma_2 > 0$)

List(1) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 1

List(2) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 2

Freq(1) .... fréquence de l'échantillon 1 (entier positif)

Freq(2) .... fréquence de l'échantillon 2 (entier positif)

Save Res..................... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou List 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul et tracé d'un graphe

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

```
x̄1      :0
n1      :0
x̄2      :0
n2      :0
```

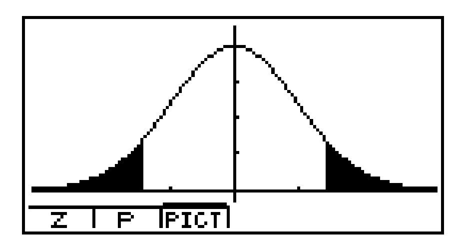
$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1
n_1 .... taille (entier positif) de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2
n_2 .... taille (entier positif) de l'échantillon 2

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

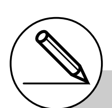
- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Test Z 2 échantillons
μ1   ≠μ2
z    =-1.4567248
p    =0.14519235
x̄1   =11.5
x̄2   =15
n1   =10          ↓
```



$\mu \neq \mu_2$ .... sens du test
z .... point z
p .... valeur p
$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2
$x_1\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 1
(affiché seulement pour le réglage Data: List)
$x_2\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 2
(affiché seulement pour le réglage Data: List)
n_1 .... taille de l'échantillon 1
n_2 .... taille de l'échantillon 2



[Save Res] ne sauvegarde pas la condition μ_1 de la deuxième ligne.

•Test Z à 1 proportion

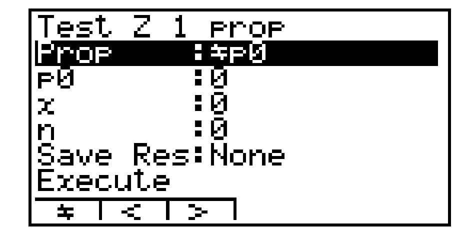
Ce test sert à vérifier une proportion inconnue de succès. Il s'applique à la probabilité normale.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

p_0 : proportion attendue de l'échantillon
n : taille de l'échantillon

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)
1 (Z)
3 (1-Prop)



Prop .... conditions du test de la proportion d'un échantillon ("≠ p_0" spécifie un test à deux extrémités, "< p_0" spécifie un test à une extrémité inférieure, "> p_0" spécifie un test à une extrémité supérieure)

p_0 .... proportion attendue de l'échantillon ($0 < p_0 < 1$)

x .... valeur de l'échantillon ($x \geqq 0$ entier)

n .... taille de l'échantillon (entier positif)

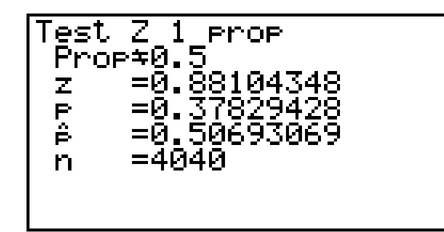
Save Res..................... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou List 1 à 20)

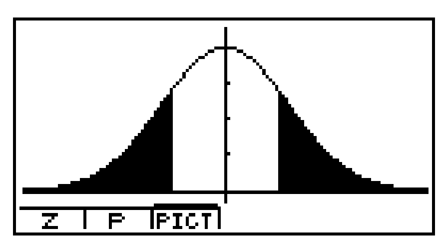
Execute .... exécution d'un calcul ou tracé d'un graphe

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





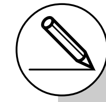
Prop≠0.5 .... sens du test

z .... point z

p .... valeur p

$\hat{p}$ .... proportion estimée de l'échantillon

n .... taille de l'échantillon



[Save Res] ne sauvegarde pas la condition Prop de la deuxième ligne.

•Test Z à 2 proportions

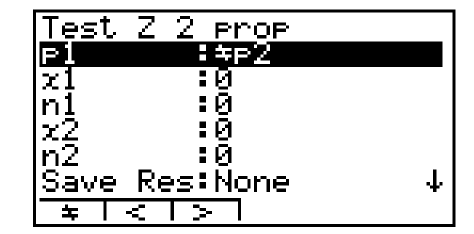
Ce test sert à comparer la proportion de succès. Il s'applique à la probabilité normale.

$$Z = \frac{\dfrac{x_1}{n_1} - \dfrac{x_2}{n_2}}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}\right)}}$$

x_1 : valeur des données de l'échantillon 1
x_2 : valeur des données de l'échantillon 2
n_1 : taille de l'échantillon 1
n_2 : taille de l'échantillon 2
$\hat{p}$: proportion estimée de l'échantillon

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)
1 (Z)
4 (2-Prop)



Execute

p_1 .... conditions du test de la proportion d'un échantillon ("≠ p_2" spécifie un test à deux extrémités, "< p_2" spécifie un test à une extrémité où l'échantillon 1 est inférieur à l'échantillon 2, "> p_2" spécifie un test à une extrémité où l'échantillon 1 est supérieur à l'échantillon 2.)

x_1 .... valeur des données ($x_1 \geqq 0$ entier) de l'échantillon 1

n_1 .... taille (entier positif) de l'échantillon 1

x_2 .... valeur des données ($x_2 \geqq 0$ entier) de l'échantillon 2

n_2 .... taille (entier positif) de l'échantillon 2

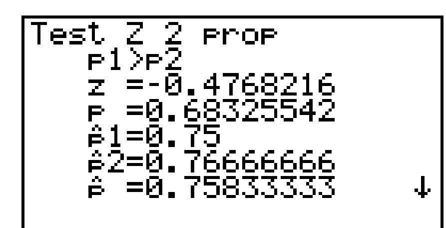
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou List 1 à 20)

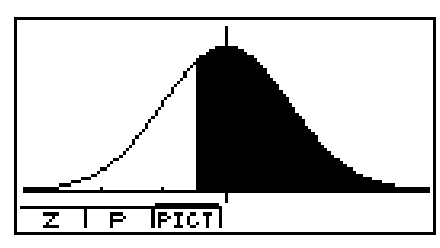
Execute .... exécution d'un calcul ou tracé d'un graphe

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

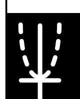
- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe

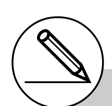
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





$p_1 > p_2$ .... sens du test
z .... point z
p .... valeur p
$\hat{p}_1$ .... proportion estimée de l'échantillon 1
$\hat{p}_2$ .... proportion estimée de l'échantillon 2
$\hat{p}$ .... proportion estimée de l'échantillon
n_1 .... taille de l'échantillon 1
n_2 .... taille de l'échantillon 2





[Save Res] ne sauvegarde pas la condition p
de la deuxième ligne.

■ Tests *t*

• Fonctions ordinaires Test *t*

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé d'un graphe.

- [F1] (T) ... affichage du point *t*.

Une pression de [F1] (T) affiche le point *t* au bas de l'écran et le pointeur à l'endroit correspondant sur le graphe (à moins qu'il sorte de l'écran).

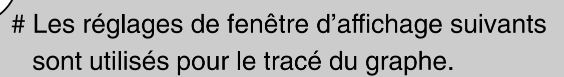
Deux points sont affichés dans le cas d'un test à deux extrémités. Utilisez ◀ et ▶ pour déplacer le pointeur.

Appuyez sur [ESC] pour dégager le point *t*.

- [F2] (P) ... affichage de la valeur p.

Une pression de [F2] (P) affiche la valeur p au bas de l'écran sans pointeur.

Appuyez sur [ESC] pour dégager la valeur p.



Les réglages de fenêtre d'affichage suivants sont utilisés pour le tracé du graphe.
Xmin = –3,2, *Xmax* = 3,2, *Xscale* = 1,
Ymin = –0,1, *Ymax* = 0,45, *Yscale* = 0,1.

L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde respectivement les valeurs *t* et p dans les variables T et P.

•Test t à 1 échantillon

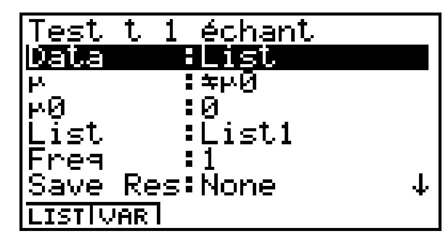
Ce test vérifie l'hypothèse pour la moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu. Le **Test t à 1 échantillon** s'applique à la probabilité t.

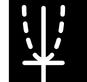
$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{x\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}}$$

$\bar{x}$: moyenne de l'échantillon
μ_0 : moyenne supposée d'une population
$x\sigma_{n-1}$: écart-type d'un échantillon
n : taille de l'échantillon

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3(TEST)
2(T)
1(1-Smpl)





Execute

La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données
μ .... conditions du test de la valeur moyenne d'une population ("≠ μ_0" spécifie un test à deux extrémités, "< μ_0" spécifie un test à une extrémité inférieure, "> μ_0" spécifie un test à une extrémité supérieure.)
μ_0 .... moyenne supposée d'une population
List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données
Freq .... fréquence
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou List 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul et tracé d'un graphe

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

x̄ :0
xσn-1 :0
n :0

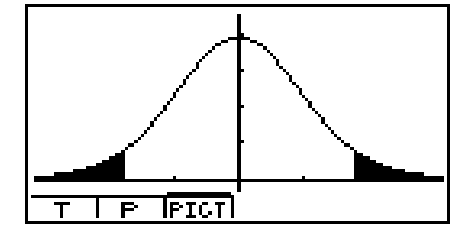
$\bar{x}$ .... moyenne de l'échantillon
$x\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon ($x\sigma_{n-1} > 0$)
n .... taille de l'échantillon (entier positif)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1(CALC) ... exécution du calcul
- F6(DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Test t 1 échant
 μ    ≠11.3
 t    =0.79593206
 p    =0.47063601
 x̄    =11.52
 xσn-1=0.61806148
 n    =5
```



$\mu \neq 11.3$ .... sens du test

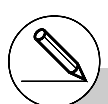
t .... point t

p .... valeur p

$\bar{x}$ .... moyenne de l'échantillon

$x\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon

n .... taille de l'échantillon



[Save Res] ne sauvegarde pas la condition μ de la deuxième ligne.

•Test t à 2 échantillons

Le **Test t à 2 échantillons** sert à comparer les moyennes de populations lorsque les écarts-types sont inconnus. Le **Test t à 2 échantillons** s'applique à la répartition t.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{x_1\sigma_{n-1}{}^2}{n_1} + \frac{x_2\sigma_{n-1}{}^2}{n_2}}}$$

$\bar{x}_1$: moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$: moyenne de l'échantillon 2
$x_1\sigma_{n-1}$: écart-type de l'échantillon 1
$x_2\sigma_{n-1}$: écart-type de l'échantillon 2
n_1 : taille de l'échantillon 1
n_2 : taille de l'échantillon 2

Cette formule s'applique lorsque la mise en commun est activée. Le dénominateur est différent lorsque la mise en commun est désactivée.

Les degrés de liberté df et $x_p\sigma_{n-1}$ dépendent de la validation ou non de l'option Pooled.

Lorsque l'option est validée la formule suivante s'applique.

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$$x_p\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{(n_1-1)x_1\sigma_{n-1}{}^2 + (n_2-1)x_2\sigma_{n-1}{}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

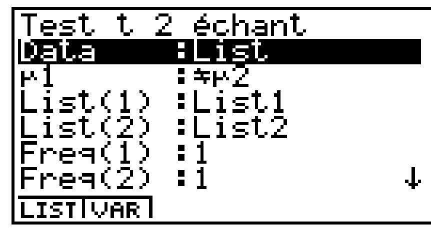
Lorsque l'option est invalidée la formule suivante s'applique.

$$df = \frac{1}{\frac{C^2}{n_1-1} + \frac{(1-C)^2}{n_2-1}}$$

$$C = \frac{\frac{x_1\sigma_{n-1}{}^2}{n_1}}{\left(\frac{x_1\sigma_{n-1}{}^2}{n_1} + \frac{x_2\sigma_{n-1}{}^2}{n_2}\right)}$$

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)
2 (T)
2 (2-Smpl)



La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données

μ_1 .... conditions du test de la valeur moyenne d'un échantillon ("$\neq \mu_2$" spécifie un test à deux extrémités, "< μ_2" spécifie un test à une extrémité où l'échantillon 1 est inférieur à l'échantillon 2, "> μ_2" spécifie un test à une extrémité où l'échantillon 1 est supérieur à l'échantillon 2.)

List(1) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 1

List(2) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 2

Freq(1) .... fréquence de l'échantillon 1 (entier positif)

Freq(2) .... fréquence de l'échantillon 2 (entier positif)

Pooled .... On (activé) ou Off (désactivé)

Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou List 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul et tracé d'un graphe

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

```
x̄1       :0
x1σn-1   :0
n1       :0
x̄2       :0

x2σn-1   :0
n2       :0
```

$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1

$x_1\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 1 ($x_1\sigma_{n-1} > 0$)

n_1 .... taille (entier positif) de l'échantillon 1

$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2

$x_2\sigma_{n-1}$ .... écart-type ($x_2\sigma_{n-1} > 0$) de l'échantillon 2

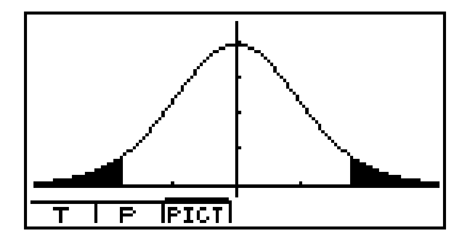
n_2 .... taille (entier positif) de l'échantillon 2

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1(CALC) ... exécution du calcul
- F6(DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Test t 2 échant
μ1    ≠μ2
t     =1.84674715
p     =0.08602732
df    =14
x̄1    =107.5
x̄2    =97.5         ↓
```



$\mu_1 \neq \mu_2$ .... sens du test

t .... point t

p .... valeur p

df .... degrés de liberté

$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1

$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2

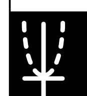
$x_1\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 1

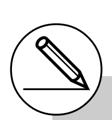
$x_2\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 2

$x_p\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon mis en commun (apparaît seulement pour le réglage Pooled : On.)

n_1 .... taille de l'échantillon 1

n_2 .... taille de l'échantillon 2





[Save Res] ne sauvegarde pas la condition μ_1 de la deuxième ligne.

•Test t à régression linéaire

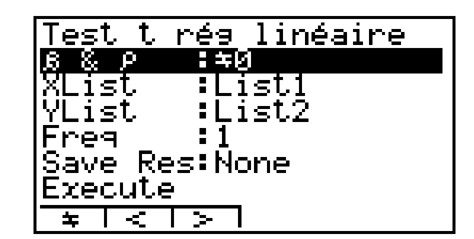
Le **Test t à régression linéaire** traite des ensembles de données à variable double par paires (x, y) et marque toutes les données sur un graphe. Ensuite, une ligne droite ($y = a + bx$) est tracée dans la zone où se trouve le plus grand nombre de points, et le degré où une relation existe est calculé.

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sum_{i=1}^{n}(x-\bar{x})^2} \qquad a = \bar{y} - b\bar{x} \qquad t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

a : intersection
b : pente de la ligne
n : taille de l'échantillon (n ≧ 3)
r : coefficient de corrélation
r^2 : coefficient de détermination

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3(TEST)
2(T)
3(LinReg)

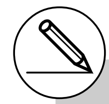


La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

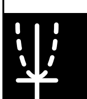
β & ρ .... conditions du test de la valeur p ("≠ 0" spécifie un test à deux extrémités, "< 0" spécifie un test à une extrémité inférieure, "> 0" spécifie un test à une extrémité supérieure.)
XList .... liste pour les données de l'axe x
YList .... liste pour les données de l'axe y
Freq .... fréquence
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

- F1(CALC) ... exécution du calcul



Vous ne pouvez pas tracer un graphe pour le Test t à régression linéaire.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

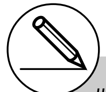
```
Test t rég linéaire
  β≠0 & ρ≠0
  t  =2.39793632
  p  =0.0960526
  df =3
  a  =-1.4850185
  b  =1.09211223    ↓
                 COPY
```

$\beta \neq 0$ & $\rho \neq 0$ .... sens du test
t .... point t
p .... valeur p
df .... degrés de liberté
a .... terme constant
b .... coefficient
s .... erreur standard
r .... coefficient de corrélation
r^2 .... coefficient de détermination

Une pression de F6(COPY) pendant l'affichage du résultat d'un calcul copie la formule de régression dans l'éditeur de formules graphiques.



Si une liste est spécifiée pour l'option [Resid List] de l'écran de réglage, les données résiduelles de la formule de régression seront automatiquement sauvegardées dans la liste spécifiée après le calcul.



[Save Res] ne sauvegarde pas les conditions β et ρ de la deuxième ligne.

Lorsque la liste spécifiée par [Save Res] est identique à la liste spécifiée par l'option [Resid List] sur l'écran de réglage, seules les données [Resid List] sont sauvegardées dans la liste.

Test χ^2

Le **Test** χ^2 crée un certain nombre de groupes indépendants et vérifie l'hypothèse en fonction de la proportion de l'échantillon inclus dans chaque groupe. Le Test χ^2 s'applique aux variables dichotomiques (variables offrant deux possibilités, comme oui ou non).

Chiffres attendus

$$F_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_{ij} \times \sum_{j=1}^{\ell} x_{ij}}{\sum n}$$

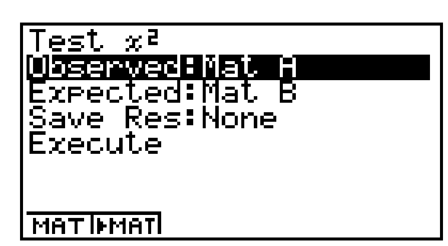
n : toutes les valeurs des données

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{\ell} \frac{(x_{ij} - F_{ij})^2}{F_{ij}}$$

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)

3 (χ^2)



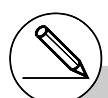
Spécifiez ensuite la matrice qui contient les données. La signification des options précédentes est la suivante.

Observed .... nom de la matrice (A à Z) contenant les chiffres observés (entiers positifs de toutes les cellules)

Expected .... nom de la matrice (A à Z) réservée à la sauvegarde de la fréquence attendue

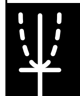
Save Res..................... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul ou tracé d'un graphe



La matrice doit avoir au moins deux lignes et deux colonnes. Un erreur se produit si elle n'a qu'une seule ligne et une seule colonne.

Une pression de F2 (▶MAT) pendant le réglage des paramètres fait passer à l'éditeur MATRIX où le contenu des matrices peut être changé et vérifié.

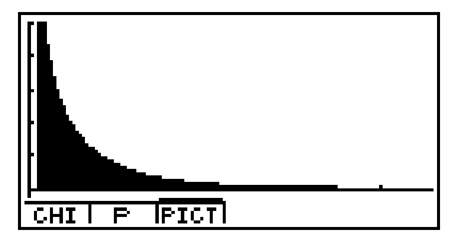


Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Test χ²
   χ²=0.31746031
   p =0.57313791
   df=1
                    ▶MAT
```



χ^2 .... valeur χ^2
p .... valeur p
df .... degrés de liberté

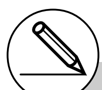
Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé d'un graphe.

- F1 (CHI) ... affichage de la valeur χ^2.

Une pression de F1 (CH1) affiche la valeur χ^2 au bas de l'écran et le pointeur à l'endroit correspondant sur le graphe (à moins qu'il ne sorte de l'écran).
Appuyez sur ESC pour dégager la valeur χ^2.

- F2 (P) ... affichage de la valeur p.

Une pression de F2 (P) affiche la valeur p au bas de l'écran sans pointeur.
Appuyez sur ESC pour dégager la valeur p.



Une pression de F6 (▶MAT) pendant l'affichage du résultat d'un calcul fait passer à l'éditeur MATRIX où le contenu des matrices peut être changé et vérifié.

Les réglages de fenêtre d'affichage suivants sont utilisés pour le tracé du graphe.
Xmin = 0, *Xmax* = 11,5, *Xscale* = 2,
Ymin = –0,1, *Ymax* = 0,5, *Yscale* = 0,1

L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde les valeurs χ^2 et p respectivement dans les variables C et P.

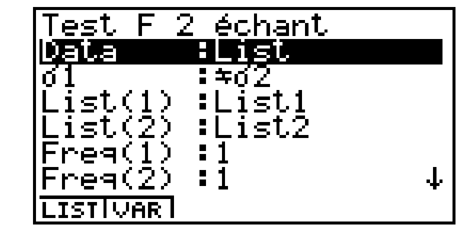
■ Test F à 2 échantillons

Le **Test F à 2 échantillons** vérifie l'hypothèse pour le taux de variances d'un échantillon. Le Test F s'applique à la probabilité F.

$$F = \frac{x_1\sigma_{n-1}{}^2}{x_2\sigma_{n-1}{}^2}$$

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3(TEST)
4(F)



Save Res:None
Execute

La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données

σ_1 .... conditions du test de l'écart-type d'une population ("≠ σ_2" spécifie un test à deux extrémités, "< σ_2" spécifie un test à une extrémité où l'échantillon 1 est inférieur à l'échantillon 2, "> σ_2" spécifie un test à une extrémité où l'échantillon 1 est supérieur à l'échantillon 2.)

List(1) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 1

List(2) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 2

Freq(1) .... fréquence de l'échantillon 1

Freq(2) .... fréquence de l'échantillon 2

Save Res..................... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou List 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul et tracé d'un graphe

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

x1σn-1 :0
n1 :0
x2σn-1 :0
n2 :0

$x_1\sigma_{n-1}$ .... écart-type ($x_1\sigma_{n-1} > 0$) de l'échantillon 1

n_1 .... taille (entier positif) de l'échantillon 1

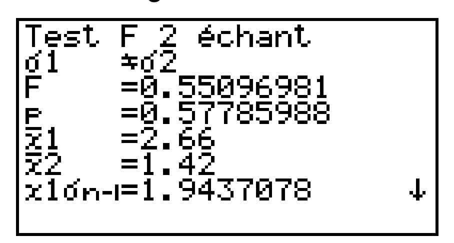
$x_2\sigma_{n-1}$ .... écart-type ($x_2\sigma_{n-1} > 0$) de l'échantillon 2

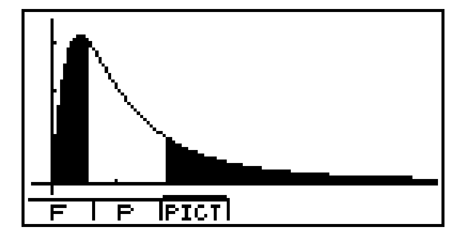
n_2 .... taille (entier positif) de l'échantillon 2

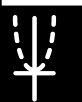
Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul







$\sigma_1 \neq \sigma_2$ .... sens du test

F .... valeur F

p .... valeur p

$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1 (apparaît seulement pour le réglage Data: List)

$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2 (apparaît seulement pour le réglage Data: List)

$x_1\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 1

$x_2\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 2

n_1 .... taille de l'échantillon 1

n_2 .... taille de l'échantillon 2

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé d'un graphe.

- F1 (F) ... affichage de la valeur F.

Une pression de F1 (F) affiche la valeur F au bas de l'écran et le pointeur à l'endroit correspondant sur le graphe (à moins qu'il sorte de l'écran).

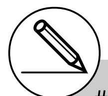
Deux points apparaissent dans le cas d'un test à deux extrémités. Utilisez ◀ et ▶ pour déplacer le curseur.

Appuyez sur ESC pour dégager la valeur F.

- F2 (P) ... affichage de la valeur p.

Une pression de F2 (P) affiche la valeur p au bas de l'écran sans pointeur.

Appuyez sur ESC pour dégager la valeur p.



[Save Res] ne sauvegarde pas la condition σ_1 de la ligne 2.

Les réglages de fenêtre d'affichage sont automatiquement optimisés pour le tracé du graphe.

L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde les valeurs F et p respectivement dans les variables F et P.

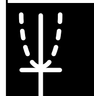
■ ANOVA

ANOVA vérifie l'hypothèse selon laquelle les moyennes de populations des échantillons sont égales en présence d'échantillons multiples.
One-Way ANOVA est utilisé s'il y a une variable indépendante et une variable dépendante.
Two-Way ANOVA est utilisé s'il y a deux variables indépendantes et une variable dépendante.

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)
5 (ANOVA)





La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

How Many .... sélection de One-Way ANOVA ou de Two-Way ANOVA (nombre de niveaux)

Factor A .... liste de catégories

Dependnt .... liste à utiliser pour les données d'échantillons

Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs

Execute .... exécution d'un calcul et tracé d'un graphe (Two-Way ANOVA seulement)

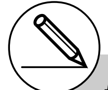
L'option suivante apparaît seulement dans le cas de Two-Way ANOVA.

Factor B .... liste de catégories

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

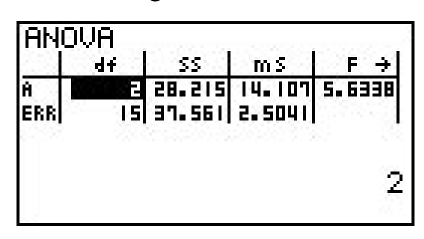
- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe (Two-Way ANOVA seulement)

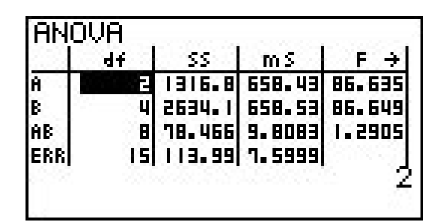
Les résultats des calculs sont affichés sous forme de tableau, comme dans les manuels de sciences.

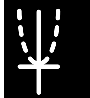


[Save Res] sauvegarde chaque colonne verticale du tableau dans sa propre liste. La colonne extrême gauche est sauvegardée dans la liste spécifiée, et chacune des autres colonnes de droite est sauvegardée dans l'ordre dans les autres listes. En tout cinq listes peuvent être utilisées pour la sauvegarde de colonnes. Vous pouvez désigner un numéro de 1 à 16 pour la première liste.

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul







One-Way ANOVA

Line 1 (A) .... valeur *df*, valeur *SS*, valeur *MS*, valeur *F*, valeur p de Facteur A

Line 2 (ERR) .... valeur *df*, valeur *SS*, valeur *MS* de Erreur

Two-Way ANOVA

Line 1 (A) .... valeur *df*, valeur *SS*, valeur *MS*, valeur *F*, valeur p de Facteur A

Line 2 (B) .... valeur *df*, valeur *SS*, valeur *MS*, valeur *F*, valeur p de Facteur B

Line 3 (AB) .... valeur *df*, valeur *SS*, valeur *MS*, valeur *F*, valeur p de Facteur A × Facteur B

* La ligne 3 n'apparaît pas s'il y a un seul résultat dans chaque cellule.

Line 4 (ERR) .... valeur *df*, valeur *SS*, valeur *MS* de Erreur

F .... valeur *F*

p .... valeur p

df .... degrés de liberté

SS .... somme des carrés

MS .... moyenne des carrés

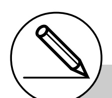
Avec Two-Way ANOVA, des graphes interactifs peuvent être tracés. Le nombre de graphes dépend du Facteur B, tandis que le nombre de données sur l'axe X dépend du Facteur A. L'axe Y est la valeur moyenne de chaque catégorie.

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé d'un graphe.

- F1 (TRACE) ... fonction d'affichage des coordonnées

Une pression de ◀ ou ▶ déplace le pointeur sur le graphe dans le sens correspondant. Si plusieurs graphes sont tracés, vous pouvez passer d'un graphe à l'autre en appuyant sur ▲ et ▼.

Appuyez sur ESC pour dégager le pointeur de l'affichage.



\# La représentation graphique n'est possible qu'avec Two-Way ANOVA. Les réglages de la fenêtre d'affichage sont automatiques, quels que soient les réglages de l'écran de réglage.

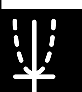
\# A l'emploi de la fonction TRACE, le nombre de conditions est sauvegardé dans la variable A et la valeur moyenne dans la variable M.

ANOVA (Two-Way)

•Description

Le tableau suivant montre les résultats des mesures effectuées sur un produit métallique dont le processus de fabrication par soumission à la chaleur dépend de deux facteurs : la durée (A) et la température (B). Les expériences ont été répétées deux fois, chacune dans des conditions identiques.

B (Température de soumission à la chaleur) A (Durée de soumission à la chaleur)	B1	B2
A1	113 , 116	139 , 132
A2	133 , 131	126 , 122



Effectuez une analyse de variance à partir de l'hypothèse zéro suivante, en utilisant 5% comme niveau de signification.

H_0 : Aucun changement de la résistance dû à la durée
H_0 : Aucun changement de la résistance dû à la température
H_0 : Aucun changement de la résistance dû à l'interaction de la durée et de la température

•Solution

Utilisez Two-Way ANOVA pour vérifier l'hypothèse ci-dessus.
Saisissez les données précédentes, comme indiqué ci-dessous.

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}
List2={1,1,2,2,1,1,2,2}
List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

Définissez la liste 3 (les données de chaque groupe) comme Dependent. Définissez la liste 1 et la liste 2 (le nombre de facteurs pour chaque donnée de la liste 3) respectivement comme Factor A et Factor B.
L'exécution du test produit les résultats suivants.

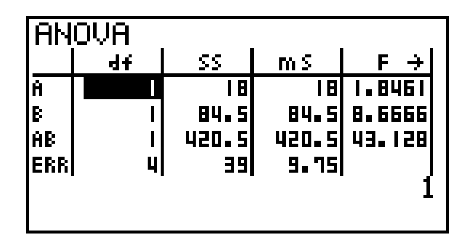
- Niveau de différence de durée (A) de signification P = 0,2458019517
  Le niveau de signification (p = 0,2458019517) est supérieur au niveau de signification (0,05) si l'hypothèse ne dément pas.

- Niveau de différentielle de température (B) de signification P = 0,04222398836
  Le niveau de signification (p = 0,04222398836) est inférieur au niveau de signification (0,05), si bien que l'hypothèse dément.

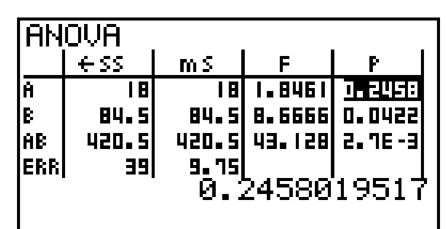
- Niveau d'interaction (A × B) de signification P = 2,78169946e-3
  Le niveau de signification (p = 2,78169946e-3) est inférieur au niveau de signification (0,05), si bien que l'hypothèse dément.

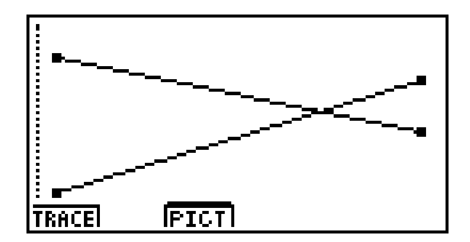
  Le test ci-dessus indique que la différence de durée n'est pas significative, la différence de température est significative et que l'interaction des deux est hautement significative.

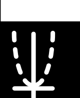
•Exemple de saisie



•Résultats



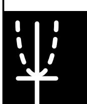




1-3 Intervalle de confiance (INTR)

Un intervalle de confiance est une plage (intervalle) comprenant la valeur moyenne d'une population.

Un intervalle de confiance trop large ne permet pas de se faire une idée de l'endroit où se trouve la valeur de la population (valeur vraie). Par contre, un intervalle de confiance étroit limite la valeur de la population et ne permet pas d'obtenir des résultats fiables. Les niveaux de confiance les plus courants se situent à 95% et 99%. Une augmentation du niveau de confiance élargit l'intervalle de confiance, tandis qu'une diminution du niveau de confiance restreint le niveau de confiance, mais augmente aussi le risque de ne pas voir la valeur de la population. Avec un intervalle de confiance de 95%, par exemple, la valeur de la population n'est pas incluse dans les intervalles obtenus dans 5% des cas.



Lorsque l'on prévoit de faire une enquête et de vérifier les données à l'aide du Test t et du Test Z, il faut aussi tenir compte de la taille de l'échantillon, de la largeur de l'intervalle de confiance et du niveau de confiance. Le niveau de confiance change en fonction de l'application.

L' **Intervalle Z à 1 échantillon** calcule l'intervalle de confiance pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type est connu.

L' **Intervalle Z à 2 échantillons** calcule l'intervalle de confiance pour la différence entre deux moyennes d'une population lorsque les écarts-types des deux échantillons sont connus.

L' **Intervalle Z à 1 proportion** utilise le nombre de données pour calculer l'intervalle de confiance pour une proportion inconnue de succès.

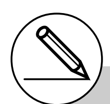
L' **Intervalle Z à 2 proportions** utilise le nombre de données pour calculer l'intervalle de confiance pour la différence entre la proportion de succès de deux populations.

L' **Intervalle t à 1 échantillon** calcule l'intervalle de confiance pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu.

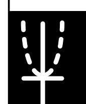
L' **Intervalle t à 2 échantillons** calcule l'intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations lorsque les deux écarts-types de ces populations sont inconnus.

Sur l'écran du mode STAT, appuyez sur [F4](INTR) pour afficher le menu d'intervalle de confiance, qui contient les paramètres suivants.

- [F4](INTR)[1](Z) ... Intervalles Z (p. 1-3-3)
  [2](T) ... Intervalles t (p. 1-3-8)

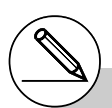


Les fonctions d'intervalle de confiance ne peuvent pas être représentées graphiquement.



•Précautions générales concernant l'intervalle de confiance

La saisie d'une valeur comprise entre 0 ≦ C-Level < 1 pour le réglage C-Level définit la valeur telle quelle. La saisie d'une valeur comprise entre 1 ≦ C-Level < 100 définit une valeur équivalente au 100e du nombre saisi.



La saisie d'une valeur égale ou supérieure à 100 ou d'une valeur négative entraîne une erreur (Erreur math).

■ Intervalle Z

• Intervalle Z à 1 échantillon

L' **Intervalle Z à 1 échantillon** calcule l'intervalle de confiance pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type est connu.

L'intervalle de confiance est représenté de la façon suivante.

$$Left = \bar{x} - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

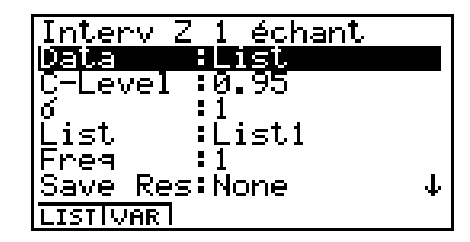
$$Right = \bar{x} + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Toutefois, α ne représente pas l'intervalle de confiance proprement dit. Le niveau de confiance est représenté par 100 (1–α)%.

Lorsque le niveau de confiance est 95%, par exemple, la saisie de 0,95 produit 1 – 0,95 = 0,05 = α.

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F4(INTR)
1(Z)
1(1-Smpl)



Execute

La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données
C-Level .... niveau de confiance (0 ≦ C-Level < 1)
σ .... écart-type d'une population (σ > 0)
List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon
Freq .... fréquence de l'échantillon
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

x̄ :0
n :0

$\bar{x}$ .... moyenne de l'échantillon
n .... taille de l'échantillon (entier positif)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur la touche de fonction indiquée ci-dessous pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Interv Z 1 échant
Left =57.7260809
Right=70.8739191
x̄    =64.3
n    =20
```

Left .... limite inférieure de l'intervalle (bord gauche)

Right .... limite supérieure de l'intervalle (bord droit)

$\bar{x}$ .... moyenne de l'échantillon

$x\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon (apparaît seulement pour le réglage Data: List)

n .... taille de l'échantillon

• Intervalle Z à 2 échantillons

L' **Intervalle Z à 2 échantillons** calcule l'intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations lorsque les écarts-types de deux échantillons sont connus. L'intervalle de confiance est représenté de la façon suivante. La valeur 100 (1–α)% est le niveau de confiance.

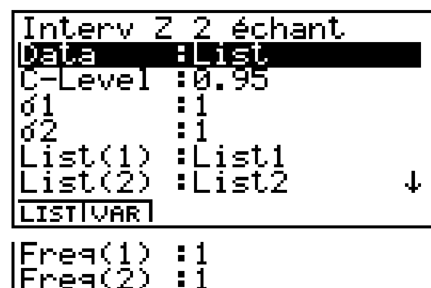
$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$\bar{x}_1$: moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$: moyenne de l'échantillon 2
σ_1 : écart-type d'une population pour l'échantillon 1
σ_2 : écart-type d'une population pour l'échantillon 2
n_1 : taille de l'échantillon 1
n_2 : taille de l'échantillon 2

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)
1 (Z)
2 (2-Smpl)



La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données

C-Level .... niveau de confiance ($0 \leqq$ C-Level < 1)

σ_1 .... écart-type de la population de l'échantillon 1 ($\sigma_1 > 0$)

σ_2 .... écart-type de la population de l'échantillon 2 ($\sigma_2 > 0$)

List(1) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 1

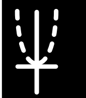
List(2) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 2

Freq(1) .... fréquence de l'échantillon 1

Freq(2) .... fréquence de l'échantillon 2

Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul



Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

```
x̄1      :0
n1      :0
x̄2      :0
n2      :0
```

$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1

n_1 .... taille (entier positif) de l'échantillon 1

$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2

n_2 .... taille (entier positif) de l'échantillon 2

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction indiquées ci-dessous pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Interv Z 2 échant
Left =6.30341903
Right=25.696581
x̄1   =418
x̄2   =402
n1   =40
n2   =50
```

Left .... limite inférieure de l'intervalle (bord gauche)

Right .... limite supérieure de l'intervalle (bord droit)

$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1

$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2

$x_1\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 1 (apparaît seulement pour le réglage Data: List)

$x_2\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 2 (apparaît seulement pour le réglage Data: List)

n_1 .... taille de l'échantillon 1

n_2 .... taille de l'échantillon 2

•Intervalle Z à 1 proportion

L' **Intervalle Z à 1 proportion** utilise le nombre de données pour calculer l'intervalle de confiance pour une proportion inconnue de succès.

L'intervalle de confiance est représenté de la façon suivante. La valeur 100 (1–α)% est le niveau de confiance.

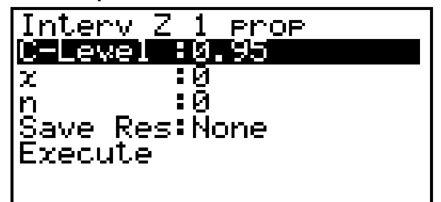
$$Left = \frac{x}{n} - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{\frac{1}{n}\left(\frac{x}{n}\left(1-\frac{x}{n}\right)\right)}$$

$$Right = \frac{x}{n} + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{\frac{1}{n}\left(\frac{x}{n}\left(1-\frac{x}{n}\right)\right)}$$

n : taille de l'échantillon
x : données

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)
1 (Z)
3 (1-Prop)



La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

C-Level .... niveau de confiance (0 ≦ C-Level < 1)
x .... données (0 ou entier positif)
n .... taille de l'échantillon (entier positif)
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction indiquées ci-dessous pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Interv Z 1 prop
Left =0.71056582
Right=0.78943417
p̂    =0.75
n    =800
```

Left .... limite inférieure de l'intervalle (bord gauche)
Right............................ limite supérieure de l'intervalle (bord droit)
$\hat{p}$ .... proportion estimée de l'échantillon
n .... taille de l'échantillon

• Intervalle Z à 2 proportions

L' **Intervalle Z à 2 proportions** utilise le nombre de données pour calculer l'intervalle de confiance pour la différence entre la proportion de succès de deux populations.

L'intervalle de confiance est représenté de la façon suivante. La valeur 100 (1–α) % est le niveau de confiance.

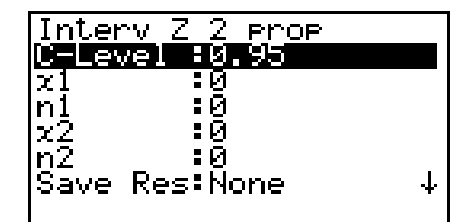
$$Left = \frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2} - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{\frac{\frac{x_1}{n_1}\left(1-\frac{x_1}{n_1}\right)}{n_1} + \frac{\frac{x_2}{n_2}\left(1-\frac{x_2}{n_2}\right)}{n_2}}$$

$$Right = \frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2} + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{\frac{\frac{x_1}{n_1}\left(1-\frac{x_1}{n_1}\right)}{n_1} + \frac{\frac{x_2}{n_2}\left(1-\frac{x_2}{n_2}\right)}{n_2}}$$

n_1, n_2: taille de l'échantillon
x_1, x_2: données

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)
1 (Z)
4 (2-Prop)



La spécification de paramètres est utilisée. La signification de chaque option est la suivante.

C-Level .... niveau de confiance (0 ≦ C-Level < 1)
x_1 .... valeur des données (x_1 ≧ 0) de l'échantillon 1
n_1 .... taille (entier positif) de l'échantillon 1
x_2 .... valeur des données (x_2 ≧ 0) de l'échantillon 2
n_2 .... taille (entier positif) de l'échantillon 2
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction indiquées ci-dessous pour effectuer le calcul.

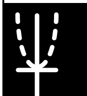
- F1 (CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Interv Z 2 prop
Left =-0.0743882
Right=0.1943882
p̂1   =0.66
p̂2   =0.6
n1   =200
n2   =150
```

Left .... limite inférieure de l'intervalle (bord gauche)
Right .... limite supérieure de l'intervalle (bord droit)
$\hat{p}_1$ .... proportion estimée de l'échantillon 1
$\hat{p}_2$ .... proportion estimée de l'échantillon 2
n_1 .... taille de l'échantillon 1
n_2 .... taille de l'échantillon 2

■ Intervalle *t*



• Intervalle *t* à 1 échantillon

L' **Intervalle *t* à 1 échantillon** calcule l'intervalle de confiance pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu.

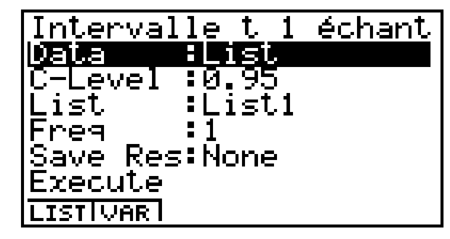
L'intervalle de confiance est représenté de la façon suivante. La valeur 100 (1–α) % est le niveau de confiance.

$$Left = \bar{x} - t_{n-1}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\frac{x\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$Right = \bar{x} + t_{n-1}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\frac{x\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)
2 (T)
1 (1-Smpl)



La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données
C-Level .... niveau de confiance (0 ≦ C-Level < 1)
List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon
Freq .... fréquence de l'échantillon
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

$\bar{x}$:0
$x\sigma_{n-1}$:0
n :0

$\bar{x}$ .... moyenne de l'échantillon
$x\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon ($x\sigma_{n-1} \geqq 0$)
n .... taille de l'échantillon (entier positif)

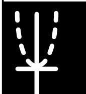
Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction indiquées ci-dessous pour effectuer le calcul.

- F1(CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Intervalle t 1 échant
Left =60.9628946
Right=71.6371054
x̄    =66.3
xσn-1 =8.4
n    =12
```

Left .... limite inférieure de l'intervalle (bord gauche)
Right............................ limite supérieure de l'intervalle (bord droit)
$\bar{x}$ .... moyenne de l'échantillon
$x\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon
n .... taille de l'échantillon



• Intervalle *t* à 2 échantillons

L' **Intervalle *t* à 2 échantillons** calcule l'intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations lorsque les deux écarts-types de ces populations sont inconnus. L'intervalle *t* s'applique à la répartition *t*.

L'intervalle de confiance suivant s'applique lorsque la mise en commun est activée. La valeur 100 (1–α) % est le niveau de confiance.

$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{n_1+n_2-2}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{x_p\sigma_{n-1}{}^2\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{n_1+n_2-2}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{x_p\sigma_{n-1}{}^2\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}$$

L'intervalle de confiance suivant s'applique lorsque la mise en commun est désactivée.
La valeur 100 (1–α) % est le niveau de confiance.

$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{df}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{\left(\frac{x_1\sigma_{n-1}{}^2}{n_1} + \frac{x_2\sigma_{n-1}{}^2}{n_2}\right)}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{df}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\sqrt{\left(\frac{x_1\sigma_{n-1}{}^2}{n_1} + \frac{x_2\sigma_{n-1}{}^2}{n_2}\right)}$$

$$df = \frac{1}{\dfrac{C^2}{n_1-1} + \dfrac{(1-C)^2}{n_2-1}}$$

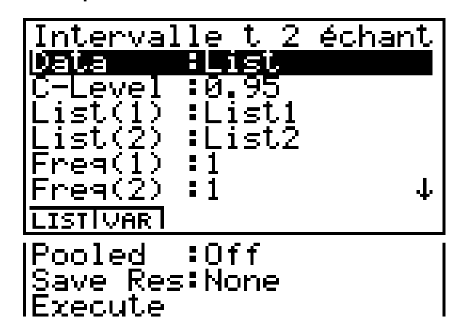
$$C = \frac{\dfrac{x_1\sigma_{n-1}{}^2}{n_1}}{\left(\dfrac{x_1\sigma_{n-1}{}^2}{n_1} + \dfrac{x_2\sigma_{n-1}{}^2}{n_2}\right)}$$

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)

2 (T)

2 (2-Smpl)



La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

Data .... type de données

C-Level .... niveau de confiance (0 ≦ C-Level < 1)

List(1) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 1

List(2) .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 2

Freq(1) .... fréquence de l'échantillon 1

Freq(2) .... fréquence de l'échantillon 2

Pooled .... mise en commun On (activée) ou Off (désactivée)

Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

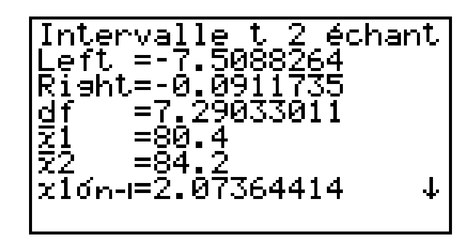
x̄1 :0
x1σn-1 :0
n1 :0
x̄2 :0
x2σn-1 :0
n2 :0

$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1
$x_1\sigma_{n-1}$ .... écart-type ($x_1\sigma_{n-1} \geqq 0$) de l'échantillon 1
n_1 .... taille (entier positif) de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2
$x_2\sigma_{n-1}$ .... écart-type ($x_2\sigma_{n-1} \geqq 0$) de l'échantillon 2
n_2 .... taille (entier positif) de l'échantillon 2

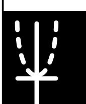
Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction indiquées ci-dessous pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



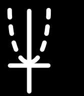
Left .... limite inférieure de l'intervalle (bord gauche)
Right .... limite supérieure de l'intervalle (bord droit)
df .... degrés de liberté
$\bar{x}_1$ .... moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$ .... moyenne de l'échantillon 2
$x_1\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 1
$x_2\sigma_{n-1}$ .... écart-type de l'échantillon 2
$x_p\sigma_{n-1}$ .... écart-type d'échantillons mis en commun (apparaît seulement avec le réglage Pooled: On)
n_1 .... taille de l'échantillon 1
n_2 .... taille de l'échantillon 2



1-4 Lois de probabilité (DIST)

Il existe toute une variété de lois de probabilité, mais la plus connue est la “répartition normale” qui est essentielle aux calculs statistiques. La répartition normale est une répartition symétrique centrée sur les plus fortes occurrences de données moyennes (la plus grande fréquence), avec une fréquence décroissante lorsque l’on s’éloigne du centre. La loi de Poisson, la répartition dans l’espace et d’autres formes de répartition sont également utilisées en fonction du type de données disponibles.

Lorsque le type de probabilité a été déterminée, certaines tendances peuvent être observées. Vous pouvez calculer la probabilité des données extraites d’une répartition inférieure à une valeur donnée.



Par exemple, la répartition peut être utilisée pour calculer le taux de rendement pour la fabrication d’un produit. Après avoir défini une valeur comme critère, vous pouvez calculer la probabilité normale en estimant le pourcentage de produits répondant à ce critère. Inversement, un taux de succès (par exemple 80%) peut être pris comme hypothèse pour estimer la proportion de produits atteignant cette valeur par la répartition normale.

La **densité de probabilité normale** calcule la densité de la probabilité d’une répartition normale depuis une valeur x spécifiée.

La **probabilité de répartition normale** calcule la probabilité des données d’une répartition normale tombant entre deux valeurs précises.

La **répartition normale cumulée inverse** calcule une valeur représentant le lieu à l’intérieur d’une répartition normale pour une probabilité cumulée précise.

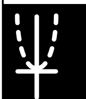
La **densité de probabilité t de Student** calcule la densité de probabilité t d’une valeur x spécifiée.

La **probabilité d’une répartition t de Student** calcule la probabilité des données de répartition t tombant entre deux valeurs précises.

Tout comme la loi de probabilité t, la probabilité peut être calculée pour les lois de probabilité χ^2, F, **binomiale**, **Poisson** et **géométrique**.

Sur l’écran du mode initial STAT, appuyez sur F5 (DIST) pour afficher le menu de lois, qui contient les options suivantes.

- F5 (DIST) 1 (Norm) ... répartition normale (p. 1-4-3)
  2 (T) ... loi t de Student (p. 1-4-7)
  3 (χ^2) ...loi χ^2 (p. 1-4-9)
  4 (F) ... loi F (p. 1-4-12)
  5 (Binmal) ... loi binomiale (p. 1-4-16)
  6 (Poissn) ... loi de Poisson (p. 1-4-19)
  7 (Geo) ... répartition dans l’espace (p. 1-4-21)



•Fonctions de répartition ordinaires

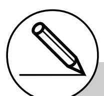
Après avoir tracé une graphe, vous pouvez utiliser la fonction P-CAL pour calculer une valeur p estimée pour une valeur x particulière.

Procédez de la façon suivante pour utiliser la fonction P-CAL.

1. Après avoir tracé une graphe, appuyez sur F1(P-CAL) pour afficher la boîte de dialogue de saisie de la valeur x.
2. Saisissez la valeur souhaitée pour x puis appuyez sur EXE.

- Les valeurs x et p apparaissent au bas de l'écran et le pointeur se positionne sur le point correspondant du graphe.

3. Une pression de X,θ,T ou d'une touche numérique à ce moment fait réapparaître la boîte de dialogue de saisie de la valeur x pour effectuer un autre calcul de la valeur estimée.
4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur ESC pour dégager les valeurs des coordonnées et le pointeur de l'écran.



L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde les valeurs x et p respectivement dans les variables X et P.

Répartition normale

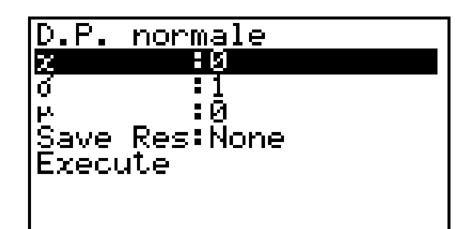
•Densité d'une probabilité normale

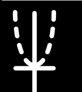
La densité d'une probabilité normale calcule la densité de la probabilité d'une répartition normale depuis une valeur x particulière. La densité de probabilité normale s'applique à la répartition normale.

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \qquad (\sigma > 0)$$

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F5(DIST)
1(Norm)
1(P.D)





La spécification de paramètres est utilisée. La signification de chaque option est la suivante.

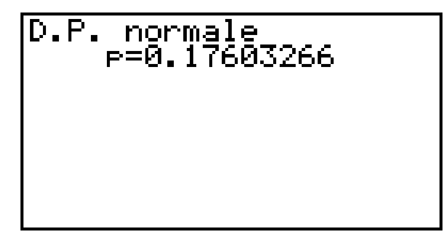
x .... données
σ .... écart-type d'une population (σ > 0)
μ .... moyenne d'une population
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul ou tracé d'un graphe

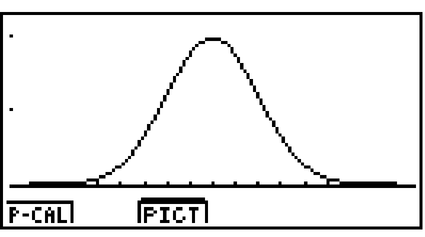
- La répartition normale se spécifie par σ = 1 et μ = 0.

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1(CALC) ... exécution du calcul
- F6(DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





p .... densité d'une probabilité normale

Les réglages de fenêtre d'affichage pour le tracé du graphe sont automatiques lorsque le réglage [Stat Wind] de l'écran de réglage est [Auto]. Les réglages de fenêtre d'affichage actuels sont utilisés pour le tracé du graphe quand le réglage [Stat Wind] est [Manual].

•Probabilité d'une répartition normale

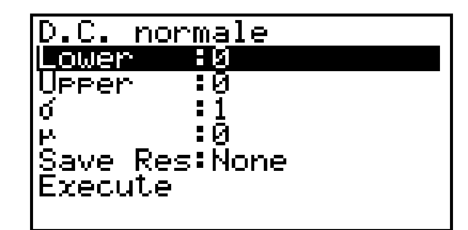
La probabilité d'une répartition normale calcule la probabilité des données tombant entre deux valeurs particulières.

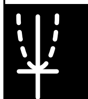
$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\int_a^b e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}dx$$

a : limite inférieure
b : limite supérieure

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)
1 (Norm)
2 (C.D)



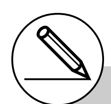


La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

Lower .... limite inférieure
Upper .... limite supérieure
σ .... écart-type d'une population (σ > 0)
μ .... moyenne d'une population
Save Res .... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute] puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul



La probabilité normale ne peut pas être représentée graphiquement.

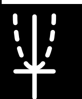
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
D.C. normale
p     =0.09184805
z:Low=1
z:Up =1.5
```

p .... probabilité normale

z:Low .... valeur z:Low (convertie pour standardiser le point z de la valeur inférieure)

z:Up .... valeur z:Up (convertie pour standardiser le point z de la valeur supérieure)



•Répartition normale cumulée inverse

La répartition normale cumulée inverse calcule une valeur représentant le lieu d'une probabilité cumulée particulière dans une répartition normale.

Extrémité : Gauche $\int_{-\infty}^{\alpha} f(x)dx = p$
limite supérieure de l'intervalle d'intégration
α = ?

Extrémité : Droite $\int_{\alpha}^{+\infty} f(x)dx = p$
limite inférieure de l'intervalle d'intégration
α = ?

Extrémité : Centre $\int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx = p$
limites supérieure et inférieure de l'intervalle d'intégration
α = ? β = ?

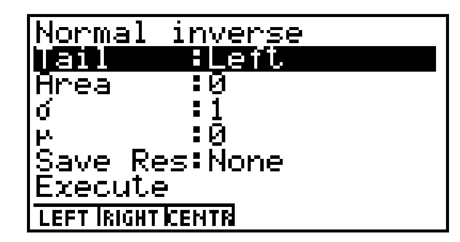
Spécifiez la probabilité et utilisez cette formule pour obtenir l'intervalle d'intégration.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)

1 (Norm)

3 (Invrse)



La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

Tail .... spécification de l'extrémité des valeurs de la probabilité (gauche, droit, centre)

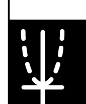
Area .... valeur de la probabilité ($0 \leqq$ Area $\leqq 1$)

σ .... écart-type de la population ($\sigma > 0$)

μ .... moyenne de la population

Save Res .... liste de sauvegarde des résultats (Aucune ou Liste 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul



Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

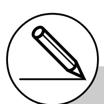
- F1 (CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
Normal inverse
    x=1.64485363
```

```
Normal inverse
x:Low=-0.0627067
x:Up =0.06270677
```

x .... répartition normale cumulée inverse
(Extrémité : Limite supérieure gauche de l'intervalle d'intégration)
(Extrémité : Limite inférieure droite de l'intervalle d'intégration)
(Extrémité : Limites supérieure et inférieure centrales de l'intervalle d'intégration)



La répartition normale cumulée inverse ne peut pas être représentée graphiquement.

Loi *t* de Student

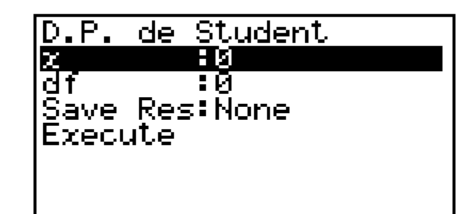
•Densité d'une probabilité *t* de Student

La densité de la probabilité *t* de Student calcule la densité de probabilité *t* à une valeur *x* particulière.

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \frac{\left(1+\frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi df}}$$

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5(DIST)
2(T)
1(P.D)



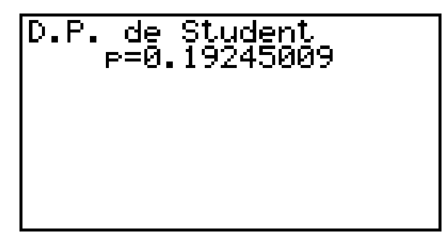
La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

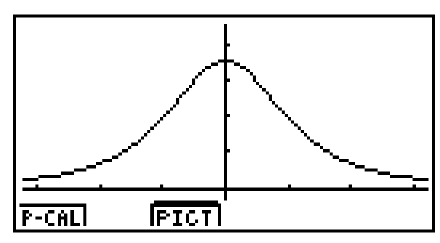
x .... donnée
df .... degrés de liberté (*df* > 0)
Save Res .... liste de sauvegarde des résultats (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul ou tracé d'un graphe

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1(CALC) ... exécution du calcul
- F6(DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





p .... densité de la probabilité *t* de Student



Les réglages de fenêtre d'affichage actuels sont utilisés pour la représentation graphique lorsque [Stat Wind] de l'écran de réglage est réglé sur [Manual]. Les réglages de fenêtre d'affichage suivants sont automatiques lorsque [Stat Wind] est réglé sur [Auto].
Xmin = –3,2, *Xmax* = 3,2, *Xscale* = 1,
Ymin = –0,1, *Ymax* = 0,45, *Yscale* = 0,1

•Probabilité d'une répartition t de Student

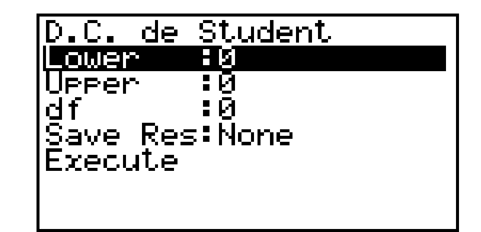
La probabilité d'une répartition t de Student calcule la probabilité de données de la répartition t tombant entre deux valeurs particulières.

$$p = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)\sqrt{\pi df}} \int_a^b \left(1+\frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}} dx$$

a : limite inférieure
b : limite supérieure

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)
2 (T)
2 (C.D)

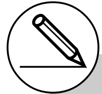


La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

Lower .... limite inférieure
Upper .... limite supérieure
df .... degrés de liberté (df > 0)
Save Res .... liste de sauvegarde des résultats (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul



La probabilité d'une répartition t de Student ne peut pas être représentée graphiquement.

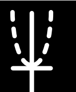
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
D.C. de Student
p    =0.0548831
t:Low=1.7
t:Up =1E+99
```

p .... probabilité d'une répartition t de Student

t:Low .... t:valeur inférieure (la valeur saisie la plus faible)

t:Up .... t:valeur supérieure (la valeur saisie la plus grande)



■ Loi de probabilité χ^2

•Densité d'une probabilité χ^2

La densité d'une probabilité χ^2 calcule la densité de la probabilité pour la loi de probabilité χ^2 à une valeur x particulière.

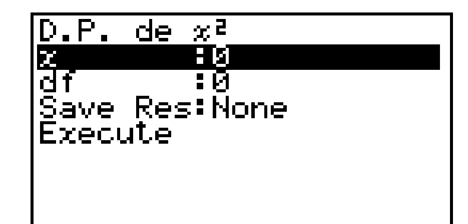
$$f(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} x^{\frac{df}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}}$$

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)

3 (χ^2)

1 (P.D)



La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

x .... donnée

df .... degrés de liberté (entier positif)

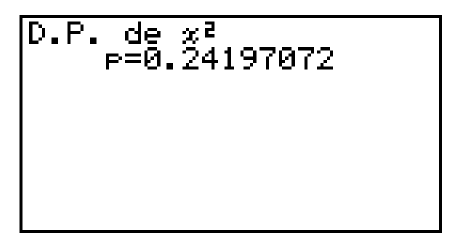
Save Res .... liste de sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)

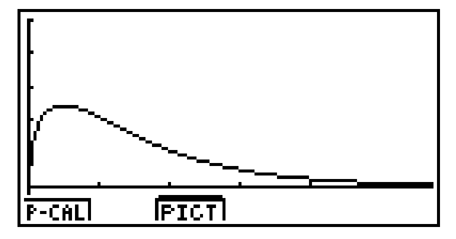
Execute .... exécution d'un calcul ou tracé d'un graphe

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

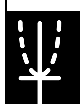
- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





p .... densité de la probabilité χ^2



Les réglages de fenêtre d'affichage actuels sont utilisés pour la représentation graphique lorsque [Stat Wind] de l'écran de réglage est réglé sur [Manual]. Les réglages de fenêtre d'affichage suivants sont automatiques lorsque [Stat Wind] est réglé sur [Auto].
Xmin = 0, *Xmax* = 11,5, *Xscale* = 2,
Ymin = -0,1, *Ymax* = 0,5, *Yscale* = 0,1.

•Probabilité d'une répartition χ^2

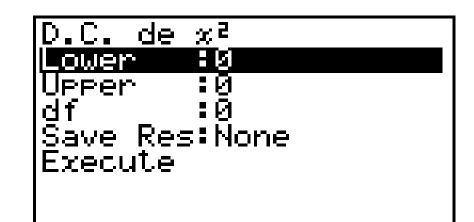
La probabilité d'une répartition χ^2 calcule la probabilité des données de répartition χ^2 tombant entre deux valeurs particulières.

$$p = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)}\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}}\int_a^b x^{\frac{df}{2}-1}e^{-\frac{x}{2}}dx$$

a : limite inférieure
b : limite supérieure

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5(DIST)
3(χ^2)
2(C.D)

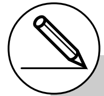


La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

Lower .... limite inférieure
Upper .... limite supérieure
df .... degrés de liberté (entier positif)
Save Res .... liste de sauvegarde des résultats des calculs
(Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

- F1(CALC) ... exécution du calcul



La probabilité d'une répartition χ^2 ne peut pas être représentée graphiquement.

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
D.C. de χ²
    p=0.22884525
```

p .... probabilité d'une répartition χ^2

■ Loi de probabilité *F*

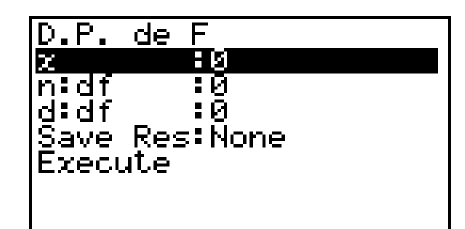
• Densité d'une probabilité *F*

La densité d'une probabilité F calcule la fonction de la densité d'une probabilité F à une valeur x particulière.

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n+d}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)\Gamma\left(\frac{d}{2}\right)} \left(\frac{n}{d}\right)^{\frac{n}{2}} x^{\frac{n}{2}-1} \left(1 + \frac{nx}{d}\right)^{-\frac{n+d}{2}}$$

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)
4 (F)
1 (P.D)



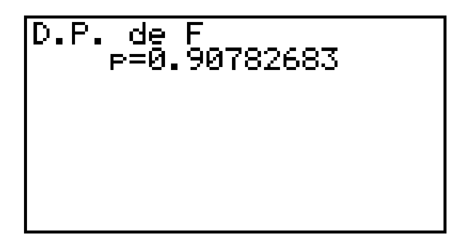
La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

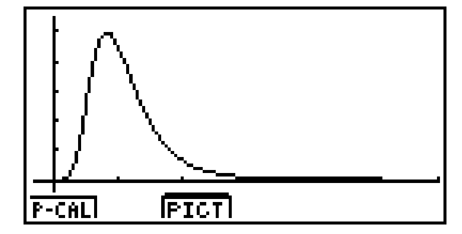
x .... donnée
n:*df* .... degrés de liberté du numérateur (entier positif)
d:*df* .... degrés de liberté du dénominateur (entier positif)
Save Res .... liste de sauvegarde des résultats (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul ou tracé d'un graphe

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

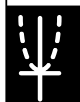
- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe

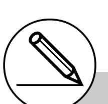
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





p .... densité d'une probabilité F





Les réglages de fenêtre d'affichage actuels sont utilisés pour la représentation graphique lorsque [Stat Wind] de l'écran de réglage est réglé sur [Manual]. Les réglages de fenêtre d'affichage sont utilisés pour la représentation graphique lorsque [Stat Wind] est sur [Manual].

• Probabilité d'une répartition F

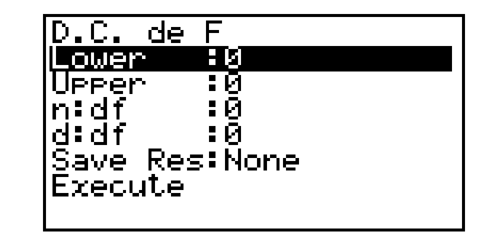
La probabilité d'une répartition F calcule la probabilité des données de répartition F tombant entre deux valeurs particulières.

$$p = \frac{\Gamma\left(\frac{n+d}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)\Gamma\left(\frac{d}{2}\right)}\left(\frac{n}{d}\right)^{\frac{n}{2}}\int_a^b x^{\frac{n}{2}-1}\left(1+\frac{nx}{d}\right)^{-\frac{n+d}{2}}dx$$

a : limite inférieure
b : imite supérieure

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)
4 (F)
2 (C.D)

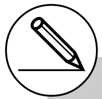


La signification de chaque option en cas de spécification de paramètres est la suivante.

Lower .... limite inférieure
Upper .... limite supérieure
n:*df* .... degrés de liberté du numérateur (entier positif)
d:*df* .... degrés de liberté du dénominateur (entier positif)
Save Res..................... liste de sauvegarde des résultats (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul

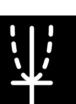


La probabilité d'une répartition F ne peut pas être représentée graphiquement.

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
D.C. de F
    p=0.91400535
```

p .... probabilité d'une répartition F



■ Loi binomiale

• Probabilité binomiale

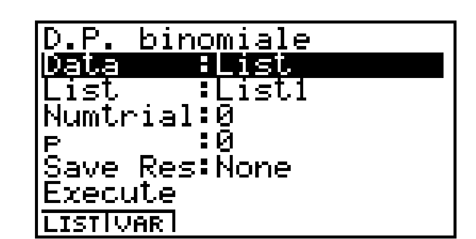
La loi de probabilité binomiale calcule la probabilité d'une valeur particulière pour la loi binomiale discrète avec le nombre d'essais et la probabilité de succès spécifiés à chaque essai.

$$f(x) = {}_nC_x p^x (1-p)^{n-x} \qquad (x = 0, 1, \cdots\cdots, n)$$

p : probabilité de succès $(0 \leqq p \leqq 1)$
n : nombre d'essais

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)
5 (Binmal)
1 (P.D)



Les paramètres qui doivent être spécifiés lors de la spécification de listes ont la signification suivante.

Data .... type de données
List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données
Numtrial .... nombre d'essais
p .... probabilité de succès $(0 \leqq p \leqq 1)$
Save Res .... liste de sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

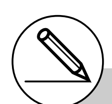
Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

x :0

x .... entier de 0 à n

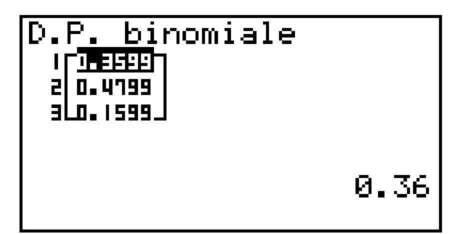
Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

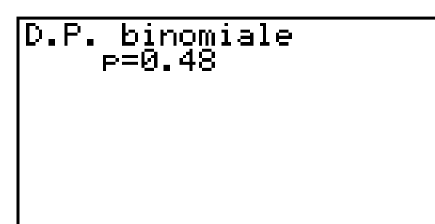
• F1 (CALC) ... exécution du calcul



La loi binomiale ne peut pas être représentée graphiquement.

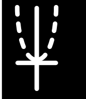
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





p .... probabilité binomiale

•Densité cumulée binomiale



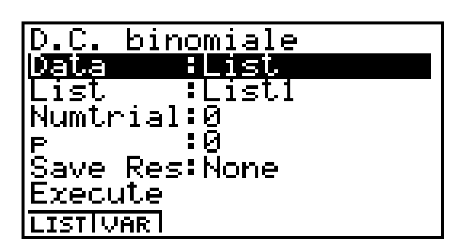
La densité cumulée binomiale calcule une probabilité cumulée à une valeur particulière pour la loi binomiale discrète avec le nombre d'essais et la probabilité de succès spécifiés à chaque essai.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)

5 (Binmal)

2 (C.D)



Les paramètres qui doivent être spécifiés lors de la spécification de listes ont la signification suivante.

Data .... type de données

List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données

Numtrial....................... nombre d'essais

p .... probabilité de succès ($0 \leqq p \leqq 1$)

Save Res...................... liste de sauvegarde des résultats des calculs
(Aucune ou Liste 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

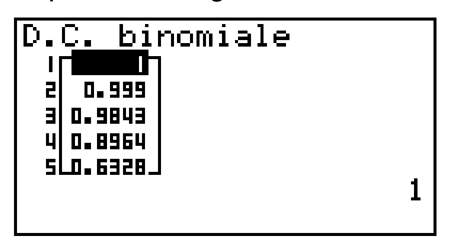
x :0

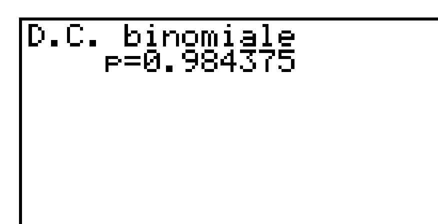
x .... entier de 0 à n

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

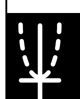
- F1(CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





p .... densité cumulée binomiale



■ Loi de Poisson

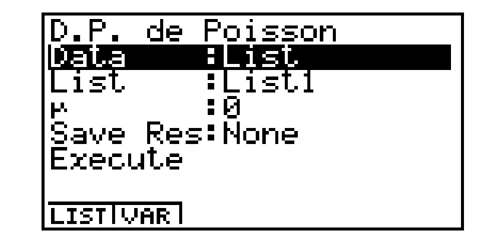
•Probabilité de Poisson

La loi de probabilité de Poisson calcule la probabilité d'une valeur définie pour la répartition discrète de Poisson à partir d'une moyenne particulière.

$$f(x) = \frac{e^{-\mu}\mu^{x}}{x!} \qquad (x = 0, 1, 2, \cdots) \qquad \mu : \text{moyenne d'une population } (\mu > 0)$$

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5(DIST)
6(Poissn)
1(P.D)



Les paramètres qui doivent être spécifiés lors de la spécification de listes ont la signification suivante.

Data .... type de données
List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données
μ .... moyenne d'une population (μ > 0)
Save Res...................... liste de sauvegarde des résultats (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

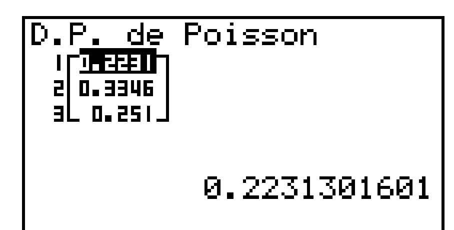
x :0

x .... ($x \geqq 0$)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

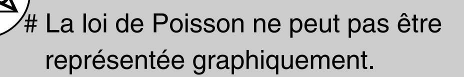
- F1(CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



D.P. de Poisson
p=0.25102143

p .... probabilité de Poisson

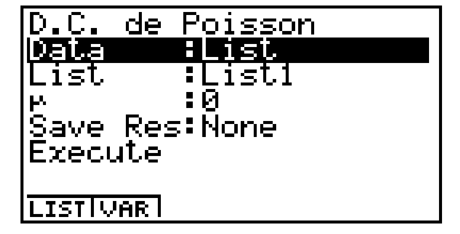

La loi de Poisson ne peut pas être représentée graphiquement.

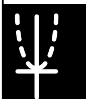
• Densité cumulée de Poisson

La densité cumulée de Poisson calcule la probabilité cumulée d'une valeur définie pour la répartition discrète de Poisson à partir d'une moyenne particulière.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5(DIST)
6(Poissn)
2(C.D)





Les paramètres qui doivent être spécifiés lors de la spécification de listes ont la signification suivante.

Data .... type de données
List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données
μ .... moyenne d'une population (μ > 0)
Save Res..................... liste de sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

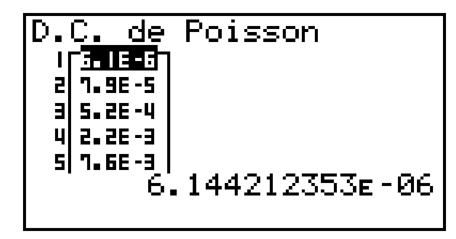
x :0

x .... ($x \geqq 0$)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

• F1(CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



D.C. de Poisson
p=0.15502778

p .... densité cumulée de Poisson

Loi de répartition dans l'espace

•Probabilité géométrique

La probabilité géométrique calcule la probabilité d'une valeur définie et le numéro de l'essai où le premier succès se présente, pour la répartition discrète dans l'espace avec la probabilité de succès spécifiée.

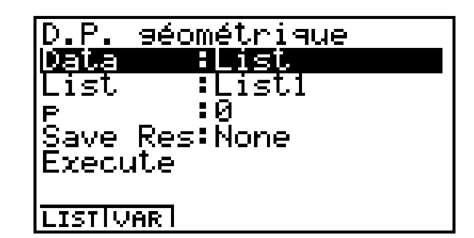
$$f(x) = p(1-p)^{x-1} \qquad (x = 1, 2, 3, \cdots)$$

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5(DIST)

7(Geo)

1(P.D)



Les paramètres qui doivent être spécifiés lors de la spécification de listes ont la signification suivante.

Data .... type de données
List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données
p .... probabilité de succès ($0 \leqq p \leqq 1$)
Save Res..................... liste de sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 20)
Execute .... exécution d'un calcul

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

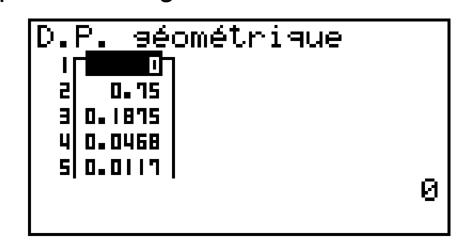
x :0

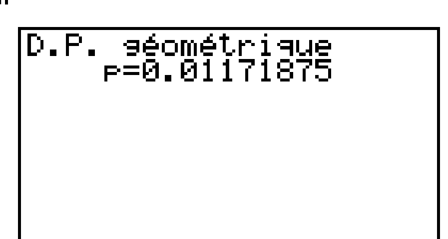
x .... entier positif ($x \geqq 1$)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

- F1(CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





p .... probabilité géométrique

La loi de répartition dans l'espace ne peut pas être représentée graphiquement.

Le nombre entier positif est calculé que les données de liste (Data:List) ou la valeur x (Data:variable) soient spécifiées.

•Densité cumulée géométrique

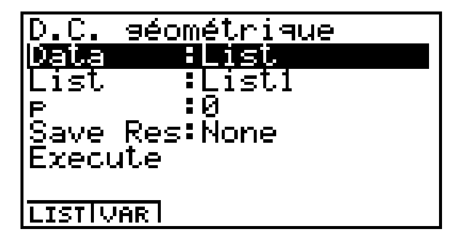
La densité cumulée géométrique calcule la probabilité cumulée d'une valeur définie et le numéro de l'essai où le premier succès se présente, pour la répartition discrète dans l'espace avec la probabilité de succès spécifiée.

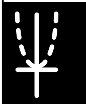
Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F5 (DIST)

7 (Geo)

2 (C.D)





Les paramètres qui doivent être spécifiés lors de la spécification de listes ont la signification suivante.

Data .... type de données

List .... liste dont le contenu doit être utilisé comme données

p .... probabilité de succès ($0 \leqq p \leqq 1$)

Save Res..................... liste de sauvegarde des résultats des calculs
(Aucune ou Liste 1 à 20)

Execute .... exécution d'un calcul

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes ont la signification suivante.

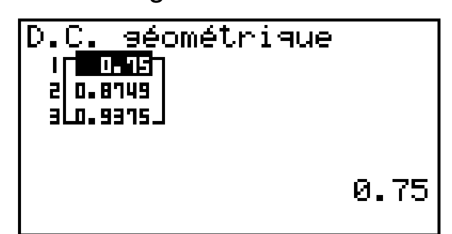
x :0

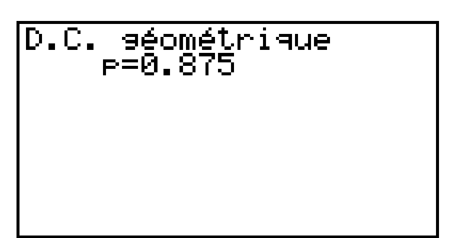
x .... entier positif ($x \geqq 1$)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, positionnez le curseur sur [Execute], puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





p .... densité cumulée géométrique

Le nombre entier positif est calculé que les données de liste (Data:List) ou la valeur x (Data:variable) soient spécifiées .

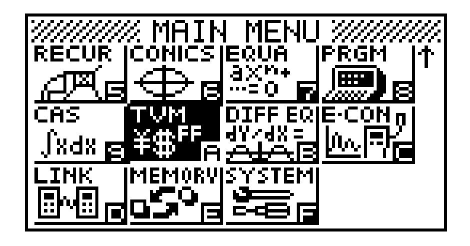
Chapitre 2

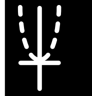
Calculs financiers (TVM)

2-1 Avant d'effectuer des calculs financiers

■ Mode TVM

Sur le menu principal, sélectionnez l'icône TVM.





Un des écrans Finance suivants apparaît lorsque vous accédez au mode TVM.

Ecran Finance 1

```
Finance (1/2)
F1:Intérêt simple
F2:Intérêt composé
F3:Cash-flow
F4:Amortissement
F5:Conversion
F6:Page suivante
SMPL CMPD CASH AMT CNVT ▷
```

Ecran Finance 2

```
Finance (2/2)
F1:Coût/Vent/Marge
F2:Calcul jours
F3:Dépréciation
F4:Calcul Obligations
F5:Graphe TVM
F6:Page suivante
COST DAYS DEPR BOND TVMG ▷
```

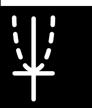
- F1 (SMPL) .... Intérêt simple
- F2 (CMPD) ... Intérêt composé
- F3 (CASH) .... Marge brut d'autofinancement (Evaluation d'investissement)
- F4 (AMT) ...... Amortissement
- F5 (CNVT) .... Conversion de taux d'intérêt
- F6 (▷) F1 (COST) ... Coût, prix de vente, marge
  F2 (DAYS) ... Calculs de jours/date
  F3 (DEPR) ... Dépréciation
  F4 (BOND) ... Obligations
  F5 (TVMG) ... Graphe TVM (simulation d'intérêts composés)

■ Options SET UP

- **Paiement**
  - {**BGN**}/{**END**} .... Spécification du {début de la période} / {fin de la période} de paiement
- **Mode de Date**
  - {**365**}/{**360**} .... Spécification d'un calcul sur {365 jours} / {360 jours}
- **Périodes/YR. (Bond)**
  - {**Annual**}/{**SEMI**} ... Indique une période {annuelle} / {semestrielle}

Notez les points suivants relatifs aux réglages de l'écran de configuration lorsque vous utilisez le mode Finance.

- Lorsque l'option Label est activée et un graphe tracé, l'axe vertical (dépôts, retraits) est nommé CASH et l'axe horizontal (fréquence) TIME. Les noms des axes n'apparaissent pas sur le graphe TVM.



- Le nombre de chiffres affichés en mode Finance est différent du nombre de chiffres affichés dans les autres modes. La calculatrice revient automatiquement à Norm1 quand vous sélectionnez le mode Finance, et le nombre de chiffres significatifs (Sci) ou la notation Ingénieur (Eng) désignés dans un autre mode sont annulés.

■ Représentation graphique dans le mode TVM

Après avoir effectué un calcul financier, vous pouvez utiliser la touche [F6] (GRPH) pour le représenter graphiquement, comme indiqué ci-dessous.

- Une pression sur [F1] (TRACE) quand un graphique est affiché permet d'obtenir d'autres valeurs financières (Fonction Trace). Dans le cas d'un intérêt simple, par exemple, en appuyant sur [▶] les valeurs *PV*, *SI* et *SFV* sont affichées. En appuyant sur la touche [◀] les mêmes valeurs apparaissent dans l'ordre inverse.
- Le zoom, le défilement d'écran et les fonctions de dessin ne peuvent pas être utilisés en mode Finance.
- La valeur actuelle (PV) ou le prix d'achat (PRC) devra être une valeur positive ou négative selon le type de calcul que vous voulez effectuer.
- Les graphes ne doivent servir qu'à titre de référence lorsque vous consultez les résultats d'un calcul en mode TVM.
- Notez que les résultats obtenus dans ce mode ne doivent servir qu'à titre de référence.
- Quand vous effectuez une transaction financière, veillez à toujours vérifier les résultats obtenus sur cette calculatrice avec les sommes indiquées par votre service financier.

2-2 Intérêt simple

Cette calculatrice utilise les formules suivantes pour calculer un intérêt simple.

•Formule

Mode 365 jours $SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$

Mode 360 jours $SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$

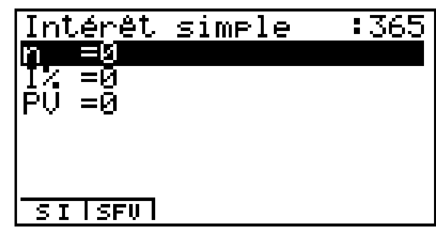
$SI = -SI'$

$SFV = -(PV + SI')$

SI : intérêt
n : nombre de périodes d'intérêt
PV : capital
$I\%$: taux d'intérêt annuel
SFV : valeur capitalisée

Appuyez sur F1(SMPL) sur l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant destiné au calcul d'intérêt simple.

F1(SMPL)



n .... nombre de périodes d'intérêt (jours)

$I\%$ .... taux d'intérêt annuel

PV .... capital

Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

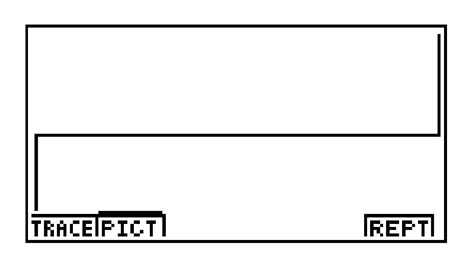
- F1(SI) .... Intérêt simple
- F2(SFV) ... Valeur capitalisée simple



• Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

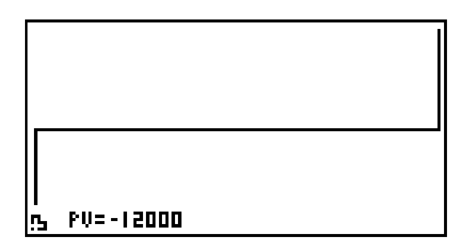
Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) ... Ecran de saisie des paramètres
- F6(GRPH) ... Tracé de graphe



Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur F1(TRACE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.

Lorsque la fonction Trace est activée, la valeur affichée change à chaque pression de ▶ de la façon suivante : valeur actuelle (PV) → intérêt simple (SI) → valeur capitalisée simple (SFV). La valeur change en sens inverse si vous appuyez sur ◀.



Appuyez sur ESC pour désactiver la fonction Trace.

Appuyez une nouvelle fois sur ESC pour revenir à l'écran de saisie des paramètres.

2-3 Intérêt composé

Cette calculatrice utilise les formules types suivantes pour calculer les intérêts composés.

•Formule I

$$PV+PMT \bullet \frac{(1+i \bullet S)[(1+i)^n-1]}{i(1+i)^n} + FV \frac{1}{(1+i)^n} = 0 \qquad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$$

Ici:

$$PV= -(PMT \bullet \alpha + FV \bullet \beta)$$

$$FV= -\frac{PMT\bullet \alpha + PV}{\beta}$$

$$PMT= -\frac{PV + FV \bullet \beta}{\alpha}$$

$$n = \frac{\log\left\{\dfrac{(1+iS)\,PMT-FVi}{(1+iS)\,PMT+PVi}\right\}}{\log(1+i)}$$

$$\alpha = \frac{(1+i \bullet S)[(1+i)^n-1]}{i(1+i)^n}$$

$$\beta = \frac{1}{(1+i)^n}$$

PV : valeur actualisée
FV : valeur capitalisée
PMT : paiement
n : nombre de périodes de composition
I% : taux d'intérêt annuel

i est calculé à l'aide de la méthode de Newton.

S = 0 supposé comme fin de période
S = 1 supposé comme début de période

$F(i)$ = Formule I

$$F'(i)= \frac{PMT}{i}\left[-\frac{(1+iS)[1-(1+i)^{-n}]}{i} + (1+iS)[n(1+i)^{-n-1}] + S[1-(1+i)^{-n}]\right] - FV\bullet n(1+i)^{-n-1}$$

•Formule II ($I\%$ = 0)

$$PV + PMT \times n + FV = 0$$

Ici:

$$PV = -(PMT \bullet n + FV)$$

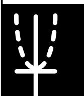
$$FV = -(PMT \bullet n + PV)$$

$$PMT = -\frac{PV + FV}{n}$$

$$n = -\frac{PV + FV}{PMT}$$

• Un dépôt est indiqué par un signe (+), tandis qu'un retrait est indiqué par un signe (–).

• Conversion entre le taux d'intérêt nominal et le taux d'intérêt réel



Le taux d'intérêt nominal (valeur I% entrée par l'utilisateur) est convertie en taux d'intérêt réel (I%') quand le nombre de versements à l'année (P/Y) est différent du nombre de périodes de calcul des l'intérêts composés (C/Y). Cette conversion est nécessaire pour les plans d'épargne échelonnée, les remboursements d'emprunts, etc.

$$I\%' = \left\{ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

P/Y: périodes de versement par année
C/Y: périodes de composition par année

Pour calculer n, PV, PMT, FV

Le calcul suivant est effectué après la conversion du taux d'intérêt nominal en taux d'intérêt réel et le résultat est utilisé pour tous les calculs ultérieurs.

$$i = I\%' \div 100$$

Pour calculer I%

Une fois que l'intérêt nominal (I%) a été obtenu, le calcul suivant est effectué pour obtenir le taux d'intérêt réel (I%').

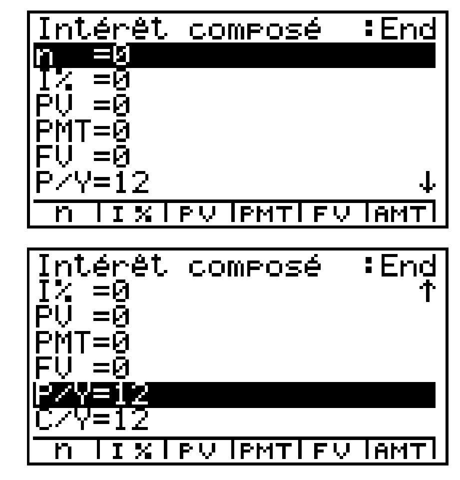
$$I\%' = \left\{ \left(1 + \frac{I\%}{100}\right)^{\frac{[P/Y]}{[C/Y]}} - 1 \right\} \times [C/Y] \times 100$$

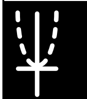
P/Y: périodes de versement par année
C/Y: périodes de composition par année

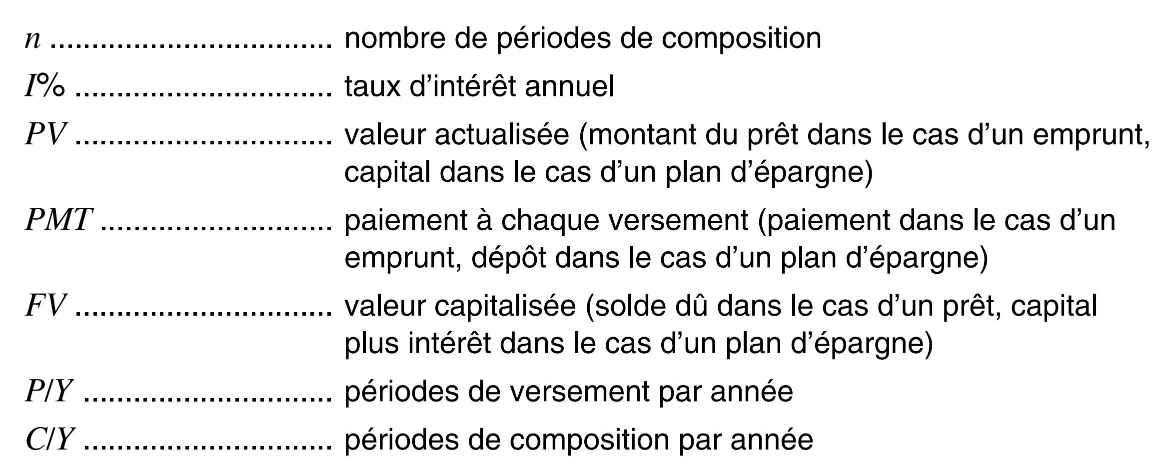
La valeur de I%' est obtenue à partir du résultat du calcul de I%.

Appuyez sur F2(CMPD) à partir de l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant pour le calcul d'intérêt composé.

F2(CMPD)







n .... nombre de périodes de composition

I% .... taux d'intérêt annuel

PV .... valeur actualisée (montant du prêt dans le cas d'un emprunt, capital dans le cas d'un plan d'épargne)

PMT .... paiement à chaque versement (paiement dans le cas d'un emprunt, dépôt dans le cas d'un plan d'épargne)

FV .... valeur capitalisée (solde dû dans le cas d'un prêt, capital plus intérêt dans le cas d'un plan d'épargne)

P/*Y* .... périodes de versement par année

C/*Y* .... périodes de composition par année

Important!

Saisie de valeurs

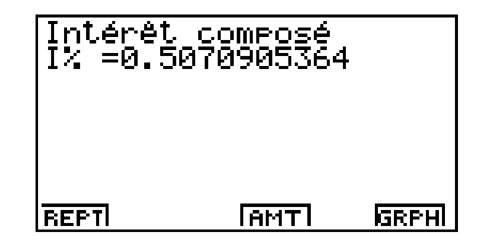
Une période (*n*) est exprimée par une valeur positive. La valeur actualisée (*PV*) ou la valeur capitalisée (*FV*) est positive, tandis que l'autre (*PV* ou *FV*) est négative.

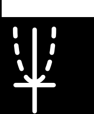
Précision

Cette calculatrice effectue des calculs d'intérêt au moyen de la méthode de Newton, qui produit des valeurs approximatives dont la précision peut dépendre des différentes conditions de calcul. Pour cette raison, tenez compte de sa limite lorsque vous utilisez les résultats de calculs d'intérêt, ou bien vérifiez les résultats.

Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- F1(n) .... Nombre de périodes de composition
- F2(I%) .... Taux d'intérêt annuel
- F3(PV) .... Valeur actuelle
  (Prêt : montant du prêt, Epargne : solde)
- F4(PMT) ...... Paiement
  (Prêt : versement ; Epargne : dépôt)
- F5(FV) .... Valeur capitalisée
  (Prêt : solde non payé ; Epargne : capital plus intérêts)
- F6(AMT) ...... Ecran d'amortissement

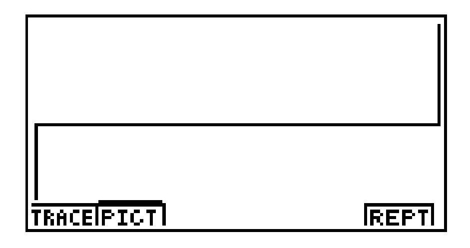




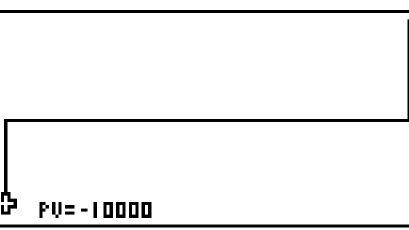
• Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) .... Ecran de saisie des paramètres
- F4(AMT) ...... Ecran d'amortissement
- F6(GRPH).... Tracé de graphe



Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur F1(TRACE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.



Appuyez sur ESC pour désactiver la fonction Trace.

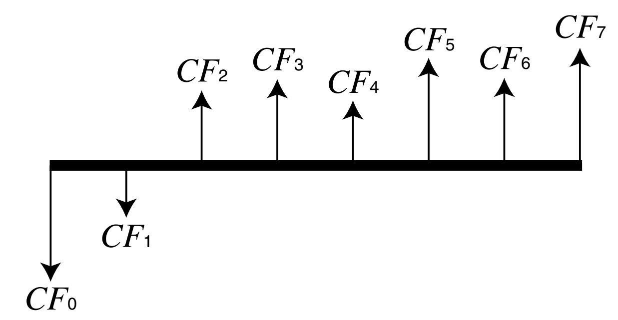
Appuyez une nouvelle fois sur ESC pour revenir à l'écran de saisie des paramètres.

2-4 Cash-flow (Evaluation d'investissement)

Cette calculatrice utilise la méthode du "Cash-Flow en Escompte" (DCF) pour effectuer une évaluation d'investissement par la sommation de cash-flow pour une période donnée. Elle effectue les quatre types d'évaluations d'investissement suivants.

- Valeur actualisée nette (NPV)
- Valeur capitalisée nette (NFV)
- Taux de rendement interne (IRR)
- Période d'amortissement (PBP)

Le graphique de cash-flow suivant facilite la visualisation du mouvement des fonds.



Dans ce diagramme, le montant de l'investissement initial est représenté par CF_0. Le cash-flow un an plus tard est représenté par CF_1, deux ans plus tard par CF_2, etc.

L'évaluation de l'investissement est utilisé pour montrer clairement si un investissement apporte les bénéfices prévus à l'origine.

•*NPV*

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \qquad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$$

n: entier naturel jusqu'à 254

•*NFV*

$$NFV = NPV \times (1 + i)^n$$

•*IRR*

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

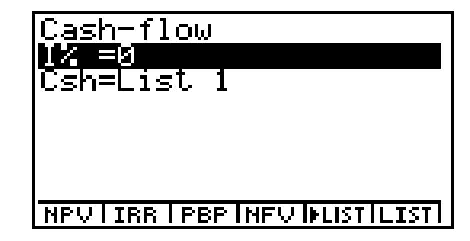
Dans cette formule, $NPV = 0$ et la valeur IRR est équivalente à $i \times 100$. Pendant les calculs consécutifs effectués automatiquement par la calculatrice, de minuscules valeurs fractionnaires s'accumulent néammoins et le NPV n'atteint jamais exactement la valeur zéro. Plus NPV s'approche de zéro, plus IRR est précis.

•*PBP*

Valeur initiale de N quand $NPV \geqq 0$.

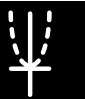
- Appuyez sur F3(CASH) sur l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant lors du calcul de la marge brut d'autofinancement.

F3(CASH)



$I\%$ .... taux d'intérêt

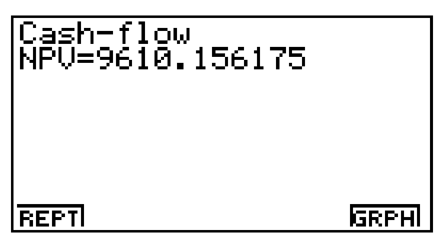
Csh .... liste pour le cash-flow



Si vous n'avez pas encore introduit de données dans une liste, appuyez sur F5(►LIST) et introduisez des données dans une liste.

Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

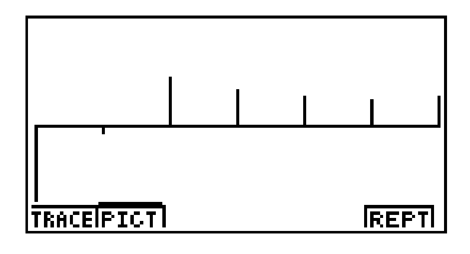
- F1(NPV) .... Valeur actuelle nette
- F2(IRR) .... Taux de rendement interne
- F3(PBP) .... Période d'amortissement
- F4(NFV) .... Valeur capitalisée nette
- F5(►LIST) .... Saisie des données d'une liste
- F6(LIST) .... Spécification d'une liste pour la saisie de données



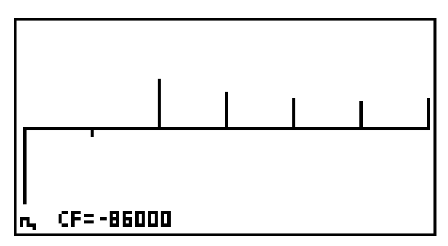
- Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) .... Ecran de saisie des paramètres
- F6(GRPH) .... Tracé de graphe

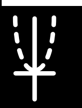


Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur F1(TRACE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.



Appuyez sur ESC pour désactiver la fonction Trace.

Appuyez une nouvelle fois sur ESC pour revenir à l'écran de saisie des paramètres.

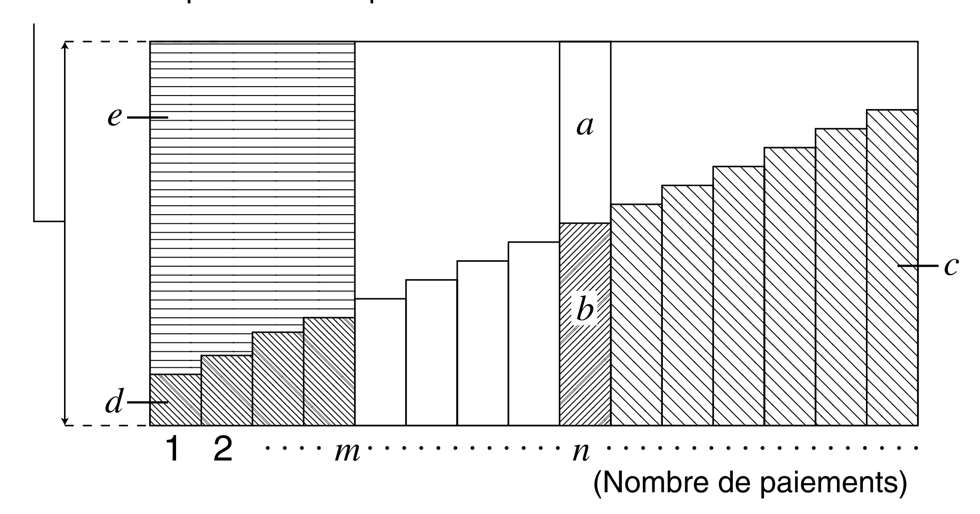


2-5 Amortissement

Cette calculatrice permet de calculer le montant du capital et le montant des intérêts d'un versement mensuel, le solde du capital et le montant total du capital et des intérêts remboursés à un point donné.

•Formule

Montant d'un paiement unique



a: partie intérêts du versement PM1 (INT)

b: partie capital du versement PM1 (PRN)

c: solde du capital après le versement PM2 (BAL)

d: total du capital du versement PM1 au paiement du versement PM2 (ΣPRN)

e: intérêt total du versement PM1 au paiement du versement PM2 (ΣINT)

*$a + b$ = un versement (PMT)

$$a : INT_{PM1} = | BAL_{PM1-1} \times i | \times (\text{signe } PMT)$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \ldots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \ldots + INT_{PM2}$$

$BAL_0 = PV$ ($INT_1 = 0$ et $PRN_1 = PMT$ au début de la période de versement)

•Conversion entre le taux d'intérêt nominal et le taux d'intérêt réel

Le taux d'intérêt nominal (valeur $I\%$ entrée par l'utilisateur) est convertie en taux d'intérêt réel ($I\%'$) pour les emprunts où le nombre de versements par année est différent du nombre de périodes de calcul des intérêts composés.

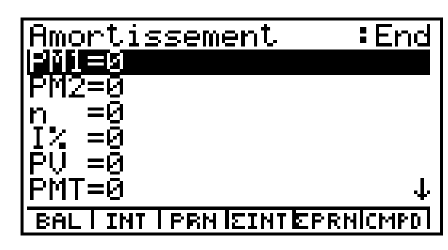
$$I\%' = \left\{ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

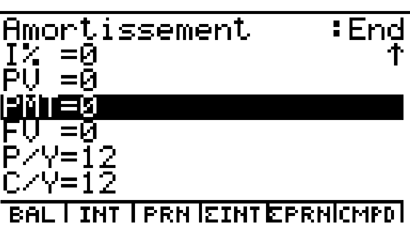
Le calcul suivant est effectué après la conversion du taux d'intérêt nominal en taux d'intérêt réel, et le résultat est utilisé pour les calculs suivants.

$$i = I\%' \div 100$$

Appuyez sur F4 (AMT) sur l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant lors de la conversion de taux d'intérêt.

F4 (AMT)

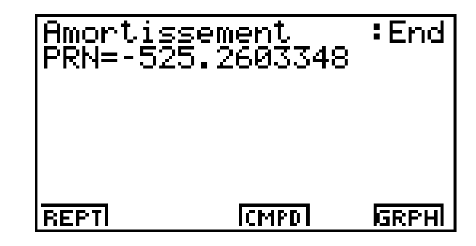


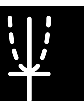


PM1 .... premier des versements 1 à n
PM2 .... second des versements 1 à n
n .... versements
$I\%$ .... taux d'intérêt
PV .... capital
PMT .... paiement à chaque versement
FV .... solde après le dernier versement
P/Y .... versements par année
C/Y .... compositions par année

Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- F1(BAL) .... Solde du capital après le versement PM2
- F2(INT) .... Partie intérêts du versement PM1
- F3(PRN) .... Partie capital du versement PM1
- F4(Σ INT) ...... Total des intérêts payés du versement PM1 au versement PM2
- F5(Σ PRN) .... Capital total payé du versement PM1 au versement PM2
- F6(CMPD) .... Ecran d'intérêts composés

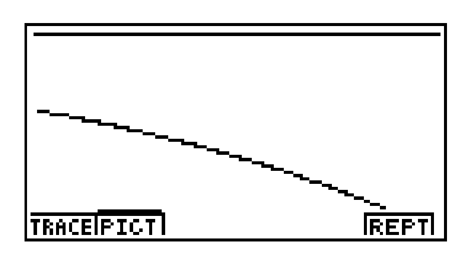




• Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

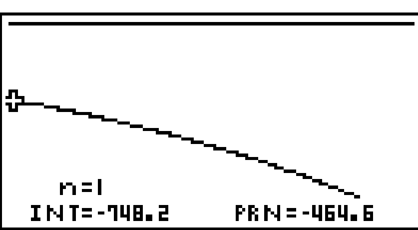
Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) ..... Ecran de saisie des paramètres
- F4(CMPD) .... Ecran d'intérêts composés
- F6(GRPH)..... Tracé de graphe



Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur F1(TRACE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.

A la première pression de F1 (TRACE), *INT* et *PRN* sont indiqués pour $n = 1$. A chaque pression suivante de ▶, *INT* et *PRN* sont indiqués pour $n = 2$, $n = 3$, etc.



Appuyez sur ESC pour désactiver la fonction Trace.

Appuyez une nouvelle fois sur ESC pour revenir à l'écran de saisie des paramètres.

2-6 Conversion de taux d'intérêt

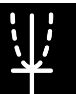
Les procédures décrites ici indiquent comment convertir le taux de pourcentage annuel en taux d'intérêt réel, et inversement.

•Formule

$$EFF = \left[\left(1 + \frac{APR/100}{n}\right)^{n} - 1\right] \times 100$$

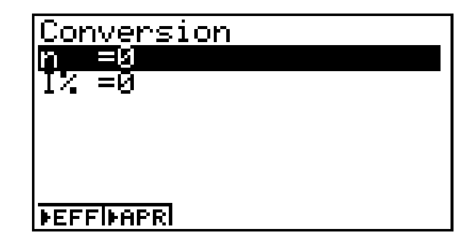
$$APR = \left[\left(1 + \frac{EFF}{100}\right)^{\frac{1}{n}} - 1\right] \times n \times 100$$

APR : taux de pourcentage annuel (%)
EFF : taux d'intérêt réel (%)
n : nombre de compositions



Appuyez sur F5(CNVT) sur l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant pour la conversion du taux d'intérêt.

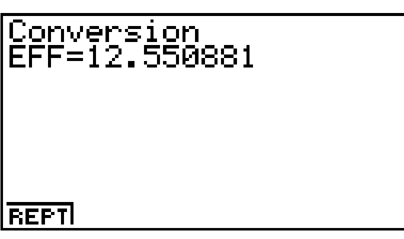
F5(CNVT)



n .... nombre de compositions
$I\%$ .... taux d'intérêt

Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- F1(▶EFF) ... Conversion du taux de pourcentage annuel en taux d'intérêt effectif
- F2(▶APR) ... Conversion du taux d'intérêt réel en taux de pourcentage annuel



• Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) ... Ecran de saisie des paramètres

2-7 Coût, prix de vente, marge

Le coût, le prix de vente ou la marge bénéficiaire peuvent être calculés lorsque les deux autres valeurs sont définies.

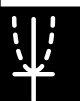
•Formule

$$CST = SEL\left(1 - \frac{MRG}{100}\right)$$

$$SEL = \frac{CST}{1 - \frac{MRG}{100}}$$

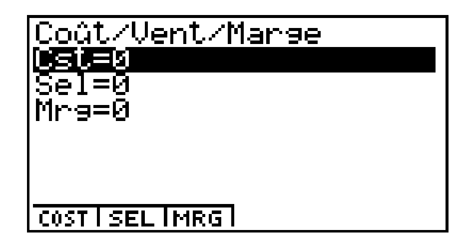
$$MRG(\%) = \left(1 - \frac{CST}{SEL}\right) \times 100$$

CST : coût
SEL : prix de vente
MRG : marge bénéficiaire



Appuyez sur F1(COST) sur l'écran Finance 2 pour afficher l'écran de saisie suivant.

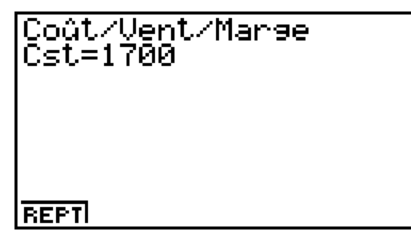
F6(▷)F1(COST)



Cst .... coût
Sel .... prix de vente
Mrg .... marge bénéficiaire

Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- F1(COST) ... Coût
- F2(SEL) ...... Prix de vente
- F3(MRG) ..... Marge bénéficiaire



• Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) ... Ecran de saisie des paramètres

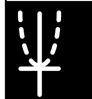
2-8 Calculs de jours/date

Vous pouvez calculer le nombre de jours entre deux dates ou déterminer quelle est la date un certain nombre de jours après ou avant une autre date.

Appuyez sur F2(DAYS) sur l'écran Finance 2 pour afficher l'écran de saisie suivant pour le calcul de jours/date.

F6(▷)F2(DAYS)





d1 .... date 1

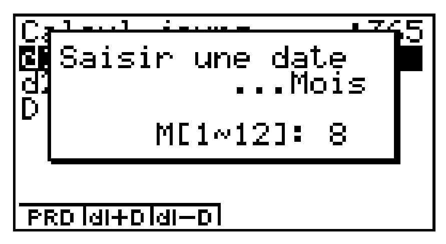
d2 .... date 2

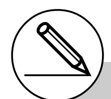
D .... nombre de jours

Important!

- Le format d'entrée des dates est le suivant: <mois>. <jour> <année>.

Pour saisir une date, mettez d'abord d1 ou d2 en surbrillance. Au moment où vous appuyez sur une touche numérique pour indiquer le mois, un écran de saisie similaire à l'écran suivant apparaît.





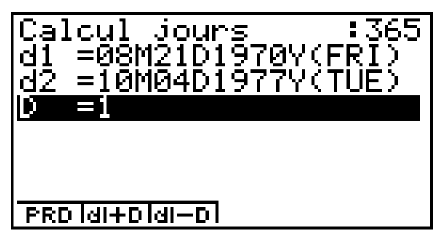
L'écran de configuration peut être utilisé pour désigner une année de 365 ou 360 jours pour les calculs financiers. Les calculs de jours et de dates sont aussi effectués en fonction du nombre de jours préréglés pour une année, mais les calculs suivants ne peuvent pas être effectués quand une année de 360 jours est préréglée. Toute tentative de calcul dans ce cas provoquera une erreur.

(Date) + (Nombre de jours)

(Date) – (Nombre de jours)

La plage de calcul va du 1er janvier 1901 au 31 décembre 2099.

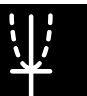
Indiquez le mois, le jour et l'année en appuyant sur EXE après chaque fois saisie.



Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- F1(PRD) ...... Nombre de jours de d1 à d2 (d2 – d1)
- F2(d1+D) ..... d1 plus le nombre de jours (d1 + D)
- F3(d1–D) ..... d1 moins le nombre de jours (d1 – D)





• Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) .... Ecran de saisie des paramètres

Calculs en mode 360 jours

Procédez de la façon suivante pour effectuer des calculs lorsque 360 jours est spécifié pour le mode Date sur l'écran de configuration.

• Si d1 est le 31e jour du mois, d1 est considéré comme le 30e jour de ce mois.

• Si d2 et le 31e jour d'un mois, d2 est considéré comme le 1er jour du mois suivant, à moins que d1 soit le 30.

2-9 Dépréciation

Chacune des méthodes suivantes peut être utilisée pour le calcul de dépréciation (amortissement).

•Méthode linéaire

La méthode de calcul linéaire calcule la dépréciation sur une période donnée.

$$SL_1 = \frac{(PV-FV)}{n} \bullet \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$SL_j = \frac{(PV-FV)}{n}$$

$$SL_{n+1} = \frac{(PV-FV)}{n} \bullet \frac{12-\{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

SL_j : dotation aux amortissements pour la j^e année
n : durée de service en années
PV : coût d'acquisition (base)
FV : valeur à la casse (valeur résiduelle de récupération)
j : année
$Y-1$: nombre de mois amortissables sur la première année

La dépréciation d'un objet acquis en cours d'année peut être calculée par mois.

•Méthode à pourcentage fixe

La méthode à pourcentage fixe peut être utilisée pour calculer la dépréciation sur une période donnée, ou pour calculer le taux de dépréciation.

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$

$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

FP_j : dotation aux amortissements pour la j^e année
RDV_j : valeur amortissable restante en fin de j^e année
$I\%$: taux de dépréciation

La dépréciation d'un objet acquis en cours d'année peut être calculée par mois.

•Méthode de la somme des chiffres d'une année

La méthode utilisant la somme des chiffres d'une année calcule la dépréciation sur une période donnée.

$$Z = \frac{n\,(n+1)}{12}$$

$$n' = n - \frac{\{Y\!-\!1\}}{12}$$

$$Z' = \frac{(\text{partie entière de } n' + 1)(\text{partie entière de } n' + \text{partie fractionnaire de } 2{*}n')}{2}$$

$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y\!-\!1\}}{12}\,(PV - FV)$$

$$SYD_j = \left(\frac{n' - j + 2}{Z'}\right)(PV - FV - SYD_1) \qquad (j \neq 1)$$

$$SYD_{n+1} = \left(\frac{n' - (n+1) + 2}{Z'}\right)(PV - FV - SYD_1) \times \frac{12 - \{Y\!-\!1\}}{12} \qquad (\{Y\!-\!1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

SYD_j : dotation aux amortissements pour la j^e année

RDV_j : valeur amortissable restante en fin de j^e année

La dépréciation d'un objet acquis en cours d'année peut être calculée par mois.

•Méthode d'amortissement progressif

La méthode d'amortissement progressif calcule la dépréciation sur une période donnée.

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

$$DB_{n+1} = RDV_n \qquad (\{Y\!-\!1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \qquad (\{Y\!-\!1\} \neq 12)$$

DB_j : dotation aux amortissement pour la j^e année

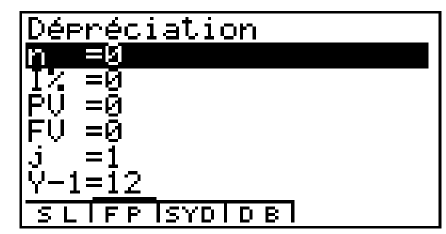
RDV_j : valeur amortissable restante en fin de j^e année

$I\%$: facteur (%)

Appuyez sur F3(DEPR) sur l'écran Finance 2 pour afficher l'écran de saisie suivant.

La dépréciation d'un objet acquis en cours d'année peut être calculée par mois.

F6(▷) F3(DEPR)



n .... durée de service en années

I% .... taux/facteur de dépréciation

PV .... coût d'acquisition (base)

FV .... valeur à la casse (valeur résiduelle de récupération)

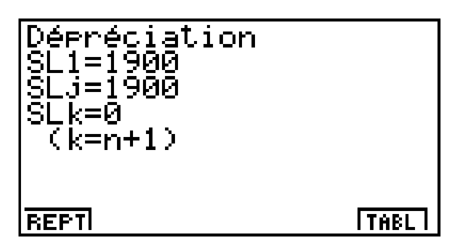
j .... année

Y–1 .... nombre de mois amortissables sur la première année

• Les paramètres peuvent être affichés sous forme d'entiers ou de valeurs décimales. Une fraction sera convertie en valeur décimale.

Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

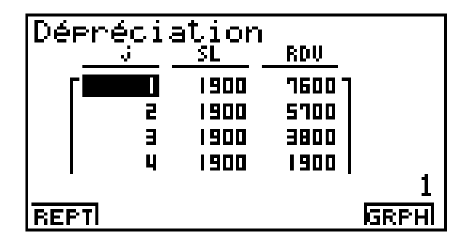
- F1(SL).......... Méthode linéaire
- F2(FP) .... 1. Méthode du pourcentage fixe
  .... 2. Taux de dépréciation
- F3(SYD)....... Méthode de la somme des chiffres d'une année
- F4(DB) .... Méthode d'amortissement dégressif



• Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

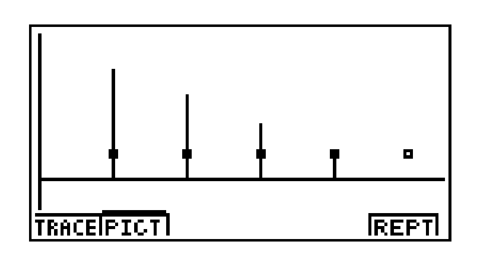
Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) .... Ecran de saisie des paramètres
- F6(TABL) ..... Tableau de résultats des calculs

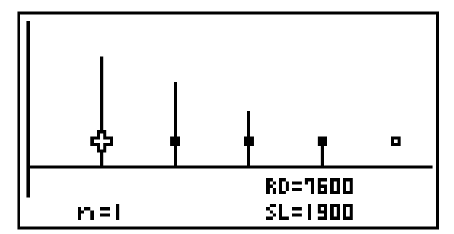


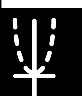
Les touches de fonction suivantes apparaissent sur l'écran contenant le tableau de résultats des calculs.

- F1(REPT) .... Ecran de saisie des paramètres
- F6(GRPH) .... Tracé de graphe



Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur F1(TRACE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.





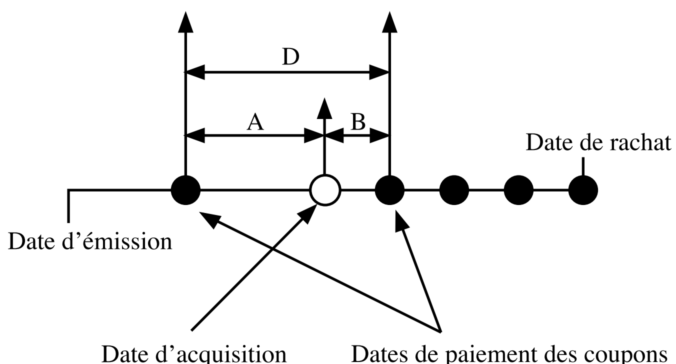
Appuyez sur ESC pour désactiver la fonction Trace.

Appuyez une nouvelle fois sur ESC pour revenir à l'écran de saisie des paramètres.

2-10 Obligations

Le calcul d'obligations permet d'obtenir le prix et le rendement d'une obligation.

•Formule



PRC : prix pour une valeur nominale de 100 $
CPN : taux d'intérêt contractuel annuel (%)
YLD : taux actuariel (%)
A : jours cumulés
M : nombre de paiements des coupons par an (1 = annuel, 2 = semestriel)
N : nombre de paiements des coupons entre la date de liquidation et la date d'échéance
RDV : prix de rachat ou prix d'exercice pour une valeur nominale de 100 $
D : nombre de jours dans la période de coupons où la liquidation a lieu
B : nombre de jours de la date de liquidation jusqu'à la date de paiement du prochain coupon = D – A
INT : intérêts courus
CST : prix, intérêts compris

• Moins de six mois jusqu'au rachat

$$PRC = \frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left(\frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M}\right)} - \left(\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}\right)$$

• Six mois ou plus jusqu'au rachat

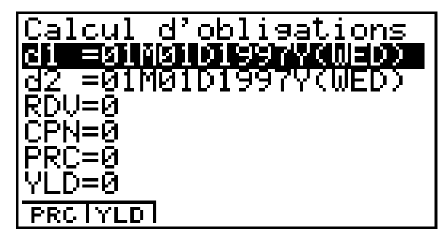
$$PRC = \frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(N-1+B/D)}} + \sum_{k=1}^{N} \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(K-1+B/D)}} - \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

$$INT = -\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

$$CST = PRC + INT$$

Appuyez sur F4(BOND) sur l'écran Finance 2 pour afficher l'écran de saisie suivant lors du calcul de bond.

- F6(▷) F4(BOND)



d1 .... date d'acquisition

d2 .... date de rachat

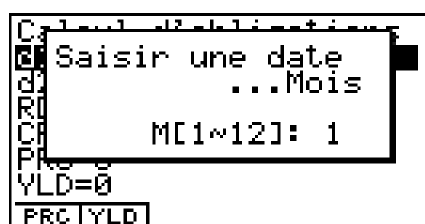
RDV .... prix de rachat ou prix d'exercice pour une valeur nominale de 100 $

CPN .... taux d'intérêt contractuel annuel (%)

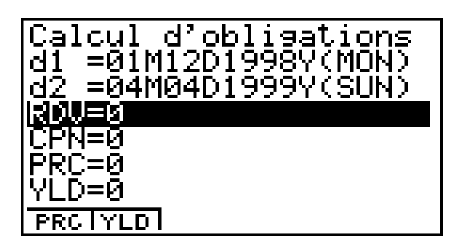
PRC .... prix pour une valeur nominale de 100 $

YLD .... taux actuariel (%)

Pour introduire une date, mettez d'abord d1 ou d2 en surbrillance. Au moment où vous appuyez sur une touche numérique pour saisir le mois, un écran de saisie similaire à l'écran suivant apparaît.



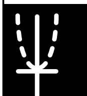
Indiquez le mois, le jour et l'année en appuyant sur EXE après chaque saisie.



Après avoir réglé les paramètres, appuyez sur une des touches de fonction mentionnées ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- F1(PRC) .... Prix pour une valeur nominale de 100 $
- F2(YLD) ..... Taux actuariel



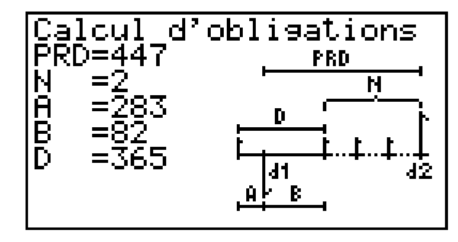


• Une erreur (Erreur math) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez les touches de fonction suivantes pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- F1(REPT) ..... Ecran de saisie des paramètres
- F5(MEMO) .... Ecran des valeurs nécessaires au calcul d'obligation*
- F6(GRPH) ..... Tracé du graphe

Lorsque vous appuyez sur F5(MEMO) diverses valeurs nécessaires au calcul d'obligation apparaissent, comme ci-dessous.

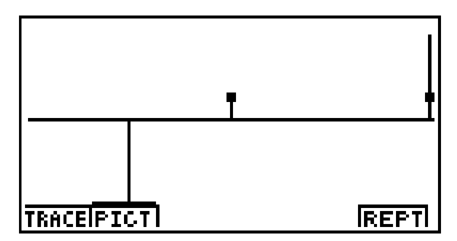


* La date de paiement des intérêts est calculée à partir de d2 lorsque 365 est spécifié pour le mode Date sur l'écran de configuration.

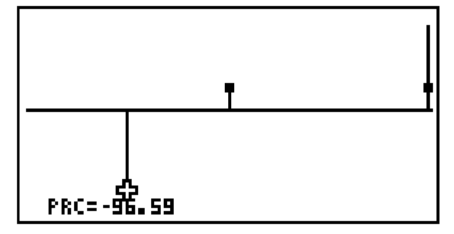
- EXE ~ EXE

Calcul d'obligations
CPD=04M04D1999Y(SUN)

- F6(GRPH)

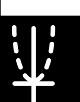


Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur F1(TRACE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.



Appuyez sur ESC pour désactiver la fonction Trace.

Appuyez une nouvelle fois sur ESC pour revenir à l'écran de saisie des paramètres.

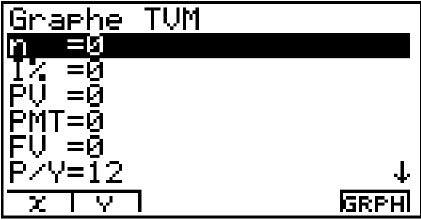


2-11 Graphe TVM

Le graphe TVM permet d'attribuer deux des cinq paramètres (n, I%, PV, PMT, FV) aux axes x et y d'un graphe, et la valeur y change lorsque la valeur x change.

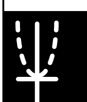
Appuyez sur F5(TVMG) sur l'écran Finance 2 pour afficher l'écran de saisie suivant lors du tracé de graphe TVM.

F6(▷) F5(TVMG)



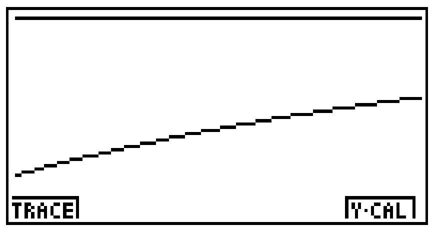
Après avoir configuré les paramètres, appuyez sur les touches de fonction mentionnées ci-dessous pour affecter les paramètres aux axes x et y.

- F1(X) ... Affectation du paramètre sélectionné à l'axe x
- F2(Y) ... Affectation du paramètre sélectionné à l'axe y

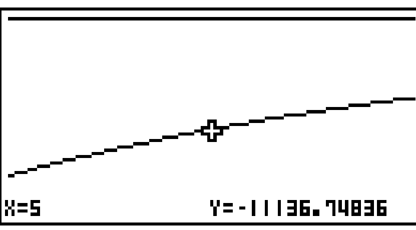


Après les réglages, tracez le graphe.

- F6(GRPH) ... Tracé du graphe

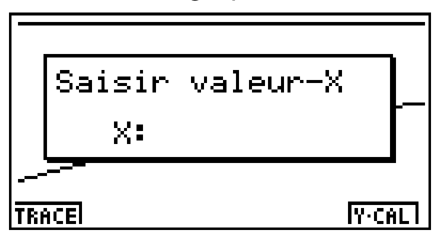


Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur F1(TRACE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.

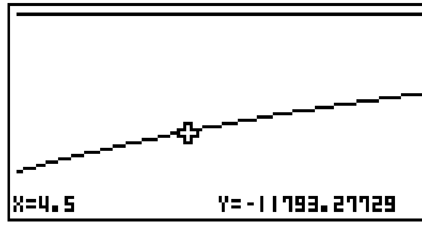


Appuyez sur ESC pour désactiver la fonction Trace.

L'écran suivant s'affiche par une pression de F6(Y-CAL) après le tracé du graphe.



Lorsque vous indiquez une valeur x sur cet écran et appuyez sur EXE, la valeur correspondante sur l'axe y est indiquée.



Appuyez une nouvelle fois sur ESC pour revenir à l'écran de saisie des paramètres.

• Le calcul peut durer un certain temps lorsque vous désignez I% pour l'axe y.

2-12 Exemples

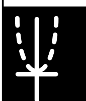
Intérêt simple

Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **TVM**.

Exécution

2. F1(SMPL) .... Calcul d'intérêt simple
3. Réglez la calculatrice pour cet exemple.
4. Spécifiez les paramètres nécessaires au calcul.
5. F1(SI) .... intérêt simple
   F2(SFV) .... valeur capitalisée simple



• • • • •

Exemple **Quel sera le montant des intérêts et du capital plus les intérêts pour un prêt de 1 500 $ s’étalant sur 90 jours si le taux annuel est de 7,25%?**

Utilisez le mode 360 jours et deux décimales.

Procédure

1. MENU TVM
2. F1(SMPL)
3. CTRL F3(SET UP)[*1] ▼ F2(360)
   ▼ ▼ ▼ ▼ F1(Fix) 2 EXE ESC
4. 9 0 EXE(n = 90)
   7 • 2 5 EXE(I % = 7,25)
   (–) 1 5 0 0 EXE(FV = –1 500)
5. F1(SI)
   F1(REPT)
   F2(SFV)

Ecran de résultat

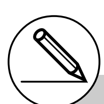


Résultat du calcul (SI)



Résultat du calcul (SFV)

Le montant des intérêts s’élèvera à 27,19 $ et le montant du capital plus les intérêts à 1 527,19 $.



[*1] Sur l’écran de réglage, spécifiez “**360**” pour le mode de date et “**Fix2**” pour l’affichage.

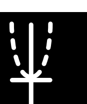
Intérêt composé

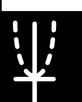
Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **TVM**.

Exécution

2. F2(CMPD) .... calcul d'intérêts composés
3. Réglez la calculatrice pour cet exemple.
4. Spécifiez les paramètres nécessaires au calcul.
5. F1(n) .... nombre de périodes de composition
   F2(I%) .... taux d'intérêt annuel
   F3(PV) .... valeur actuelle (montant du prêt en cas de prêt ; capital en cas d'épargne)
   F4(PMT) .... paiement à chaque versement (paiement en cas de prêt ; dépôt en cas d'épargne)
   F5(FV) .... valeur capitalisée (solde impayé en cas de prêt ; capital plus intérêts en cas d'épargne)
   F6(AMT) .... amortissement





■ Epargne (intérêts composés standard)

Condition de la saisie : La valeur capitalisée doit être supérieure à la valeur actuelle.

Formule de la condition de saisie : $PMT = 0$

$$|PV| < |FV|$$

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer le taux d'intérêt nécessaire pour accroître un capital de 10 000 $ à 12 000 $ en trois ans, lorsque la composition est semestrielle.**

Procédure

① MENU TVM

② F2(CMPD)

③ CTRL F3(SET UP)*1 F2(End) ▼ F1(365)
▼ ▼ ▼ ▼ F2 (Norm) ESC

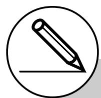
④ 3 EXE (Saisir $n = 3$.)
▼
(–) 1 0 0 0 0 EXE ($PV = –10\ 000$)
0 EXE ($PMT = 0$)
1 2 0 0 0 EXE ($FV = 12\ 000$)
1 EXE
2 EXE (Composition semestrielle)

⑤ F2(I%)

Ecran de résultat



Un taux d'intérêt d'au moins 6,17% sera nécessaire.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement, "**365**" pour le mode de date et "**Norm1**" pour l'affichage.

Plan d'épargne échelonné

Condition de la saisie : La valeur capitalisée doit être supérieure au total des paiements.

Formule de la condition de saisie :

PMT et FV ont des signes différents (positif, négatif) lorsque $PV = 0$.

$-FV < n \times PMT$ lorsque $FV > 0$

$-FV > n \times PMT$ lorsque $FV < 0$

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer le taux d'intérêt nécessaire pour obtenir un solde de 2 500 $ sur un plan d'épargne échelonné sur deux ans si 100 $ sont déposés chaque mois et la composition des intérêts est semestrielle.**

Procédure

① MENU TVM

② F2 (CMPD)

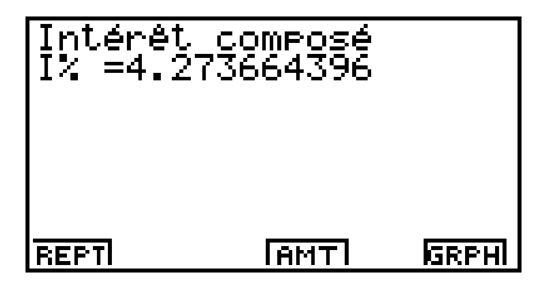
③ CTRL F3 (SET UP)*1 F2 (End) ESC

④ 2 × 1 2 EXE (Saisir $n = 2 \times 12$.)

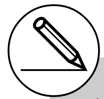
0 EXE ($PV = 0$)
(−) 1 0 0 EXE ($PMT = -100$)
2 5 0 0 EXE ($FV = 2\ 500$)
1 2 EXE (Mensualité)
2 EXE (Composition semestrielle)

⑤ F2 (I%)

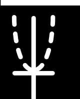
Ecran de résultat



Un taux d'intérêt d'au moins 4,28% sera nécessaire.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.



Prêts

Condition de la saisie : Le total des paiements doit être supérieur au montant du prêt.

Formule de la condition de saisie :

PMT et PV ont des signes différents (positif, négatif) lorsque $FV = 0$.

$-PV > n \times PMT$ lorsque $PV > 0$

$-PV < n \times PMT$ lorsque $PV < 0$

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer le taux d'intérêt nécessaire pour rembourser un solde de 2 300 $ sur un prêt échelonné sur deux ans à raison de 100 $ par mois, lorsque la composition des intérêts est mensuelle.**

Procédure

① MENU TVM

② F2(CMPD)

③ CTRL F3(SET UP)*1 F2(End) ESC

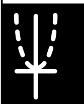
④ 2 × 1 2 EXE (Saisir $n = 2 \times 12$.)
▼
2 3 0 0 EXE ($PV = 2\ 300$)
(−) 1 0 0 EXE ($PMT = -100$)
0 EXE ($FV = 0$)
1 2 EXE (Mensualité)
(Composition mensuelle)*2

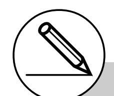
⑤ F2(I%)

Ecran de résultat



Un taux d'intérêt maximal de 4,11% sera acceptable.





*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

*2 La valeur P/Y est automatiquement saisie pour C/Y. La saisie de C/Y peut donc être ignorée.

■ Prêt lorsque le versement libératoire est supérieur aux autres versements

Condition de la saisie : Le total des versements égaux est supérieur à la différence entre le montant du prêt et le montant du versement libératoire.

Formule de la condition de saisie :

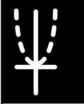
PV, PMT, FV ne sont pas égaux à zéro.

$PV + FV > -n \times PMT$ lorsque $FV > PV$

$PV + FV < -n \times PMT$ lorsque $FV < PV$

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer le taux d'intérêt nécessaire pour rembourser un solde de 2 500 $ sur un prêt échelonné sur deux ans (24 versements) à raison de 100 $ par mois et d'un versement libératoire de 200 $, lorsque la composition des intérêts est mensuelle.**



Procédure

① MENU TVM

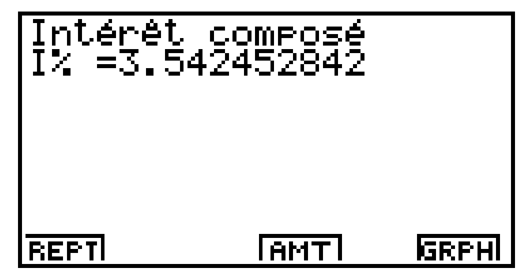
② F2 (CMPD)

③ CTRL F3 (SET UP)*1 F2 (End) ESC

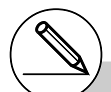
④ 2 × 1 2 EXE (Saisir n = 2 × 12.)
▼
2 5 0 0 EXE (PV = 2 500)
(−) 1 0 0 EXE (PMT = –100)
(−) 2 0 0 EXE (FV = –200)
1 2 EXE (Mensualité)
(Composition mensuelle)*2

⑤ F2 (I%)

Ecran de résultat



Un taux d'intérêt maximal de 3,54% sera acceptable.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

*2 La valeur P/Y est automatiquement saisie pour C/Y. La saisie de C/Y peut donc être ignorée.

■ Valeur capitalisée

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer la valeur capitalisée après 7 ans et demi si le capital est de 500 $ et le taux d'intérêt, composé annuellement, s'élève à 6%.**

Procédure

① MENU TVM

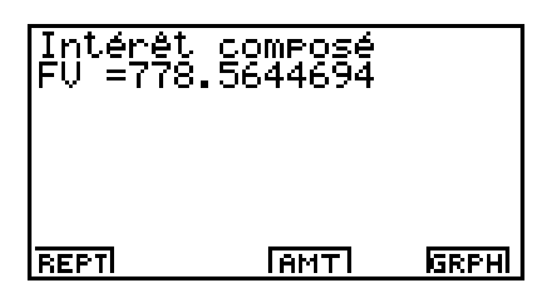
② F2 (CMPD)

③ CTRL F3 (SET UP)*1 F2 (End) ESC

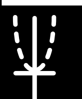
④ 7 • 6 EXE (n = 7 ans et demi)
6 EXE (I % = 6)
(–) 5 0 0 EXE (PV = –500)
0 EXE (PMT = 0)
0 EXE (FV = 0)
1 EXE
(Composition annuelle)*2

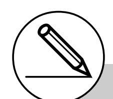
⑤ F5 (FV)

Ecran de résultat



La valeur capitalisée s'élèvera à environ 779 $.





*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

*2 La valeur P/Y est automatiquement saisie pour C/Y. La saisie de C/Y peut donc être ignorée.

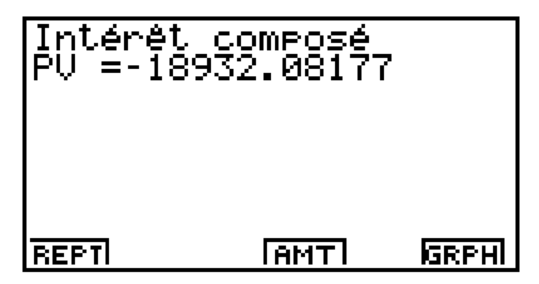
Capital

●●●●●
Exemple **Calculer le capital nécessaire pour obtenir un montant total de 20 000 $ en une année, si les intérêts composés mensuellement s'élèvent à 5,5%.**

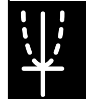
Procédure

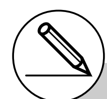
① MENU TVM
② F2(CMPD)
③ CTRL F3(SET UP)*1 F2(End) ESC
④ 1 EXE (Saisir n = 1.)
5 • 5 EXE (I % = 5,5)
▼
0 EXE (PMT = 0)
2 0 0 0 0 EXE (FV = 20 000)
1 EXE
1 2 EXE (Composition mensuelle)
⑤ F3(PV)

Ecran de résultat



Le capital initial devra s'élever à 18 932 $.





*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

■ Taux d'intérêts composés

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer le taux d'intérêt, composé mensuellement, nécessaire pour atteindre un total de 10 000 $ en 10 ans si l'investissement initial s'élève à 6 000 $**

Procédure

① [MENU] TVM

② [F2](CMPD)

③ [CTRL] [F3](SET UP)*1 [F1](Bgn) [ESC]

④ [1] [0] [EXE](Saisir n = 10.)
[▼]
[(–)] [6] [0] [0] [0] [EXE](PV = –6 000)
[0] [EXE](PMT = 0)
[1] [0] [0] [0] [0] [EXE](FV = 10 000)
[1] [EXE]
[1] [2] [EXE](Composition mensuelle)

⑤ [F2](I%)

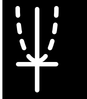
Ecran de résultat

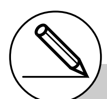
```
Intérêt composé
I% =5.119144299



REPT          AMT     GRPH
```

Un taux d'intérêt d'au moins 5,12% sera requis.





*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**Begin**" pour le paiement.

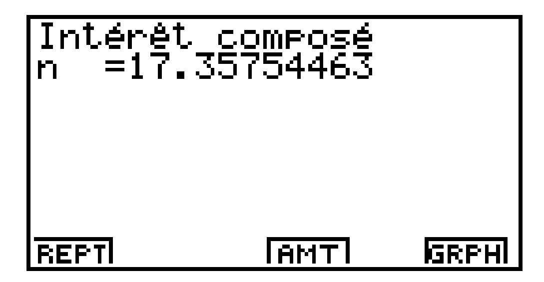
■ Période d'intérêts composés

●●●●●
Exemple **Calculer la durée nécessaire pour accroître un investissement initial de 5 000 $ à 10 000 $ si le taux annuel composé mensuellement est de 4%.**

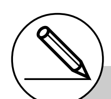
Procédure

① MENU TVM
② F2 (CMPD)
③ CTRL F3 (SET UP)*1 F2 (End) ESC
④ ▼
4 EXE (I % = 4)
(–) 5 0 0 0 EXE (PV = –5 000)
0 EXE (PMT = 0)
1 0 0 0 0 EXE (FV = 10 000)
1 EXE
1 2 EXE (Composition mensuelle)
⑤ F1 (n)

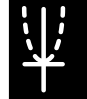
Ecran de résultat



Il faudra 17,35 ans (17 années et 5 mois) pour atteindre la somme requise.



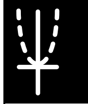
*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.



Plan d'épargne

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer (à deux décimales près) le capital plus les intérêts accumulés si des mensualités de 250 $ sont versées pendant cinq ans à un taux d'intérêt annuel de 6% composé mensuellement.**
Calculer les montants lorsque les versements sont effectués au début de chaque mois et à la fin de chaque mois.



Procédure

① [MENU] TVM

② [F2](CMPD)

③ [CTRL] [F3](SET UP)*1 [F2](End)
[▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F1](Fix) [2] [EXE] [ESC]

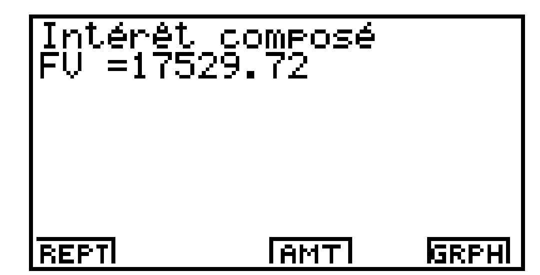
④ [5] [×] [1] [2] [EXE](Saisir n = 5 × 12.)
[6] [EXE](I % = 6)
[0] [EXE](PV = 0)
[(−)] [2] [5] [0] [EXE](PMT = –250)
[▼]
[1] [2] [EXE](Mensualités)
(Composition mensuelle) *2

⑤ [F5](FV)
[CTRL] [F3](SET UP)*3 [F1](Bgn) [ESC]
[F5](FV)

Ecran de résultat

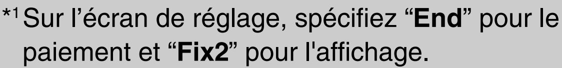


Résultat du calcul (End)



Résultat du calcul (Bgn)

Le capital plus les intérêts s'élèveront à environ 17 443 $ si les versements sont effectués à la fin de chaque mois et à environ 17 530 $ s'ils sont effectués au début de chaque mois.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement et "**Fix2**" pour l'affichage.

*2 La valeur P/Y est automatiquement saisie pour C/Y. La saisie de C/Y peut donc être ignorée.

*3 Les conditions peuvent être changées si l'on veut effectuer un nouveau calcul, comme indiqué ci-dessus. Dans la seconde partie de cet exemple, les versements sont effectués au début de chaque mois, et l'option "**Begin**" doit être sélectionnée pour le paramètre Paiement.

■ Montant des versements

● ● ● ● ●
Exemple **Calculer le montant de chaque mensualité pour accumuler un total de 10 000 $ en 5 ans à un taux d'intérêt annuel de 6% composé semestriellement.**

Procédure

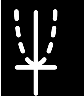
① MENU TVM

② F2(CMPD)

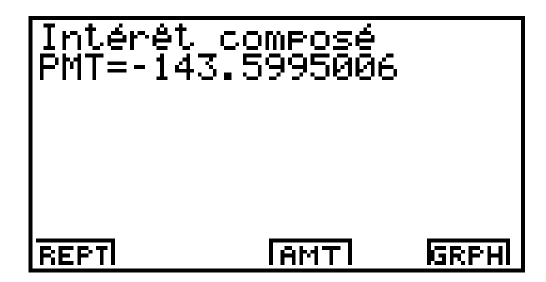
③ CTRL F3(SET UP)*1 F2(End)
▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F2(Norm) ESC

④ 5 × 1 2 EXE (Saisir n = 5 × 12.)
6 EXE (I % = 6)
0 EXE (PV = 0)
▼
1 0 0 0 0 EXE (FV = 10 000)
1 2 EXE (Mensualités)
2 EXE (Composition semestrielle)

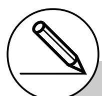
⑤ F4(PMT)



Ecran de résultat



Les mensualités devront s'élever à 143,60 $.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement et "**Norm1**" pour l'affichage.

■ Nombre de versements

●●●●●
Exemple **Calculer le nombre de mensualités à 84 $ nécessaire pour accumuler un total de 6 000 $ à un taux d'intérêt annuel de 6% composé annuellement.**

Procédure

① MENU TVM

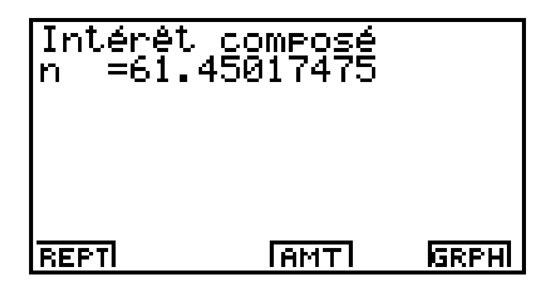
② F2(CMPD)

③ CTRL F3(SET UP)*1 F2(End) ESC

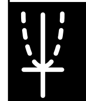
④ ▼
6 EXE(I % = 6)
0 EXE(PV = 0)
(−) 8 4 EXE(PMT = –84)
6 0 0 0 EXE(FV = 6 000)
1 2 EXE(Mensualités)
1 EXE(Composition annuelle)

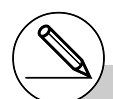
⑤ F1(n)

Ecran de résultat



La somme voulue sera atteinte en 62 mensualités.





*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

■ Capital plus intérêts avec dépôt initial

●●●●●
Exemple **Calculer le capital plus les intérêts accumulés en un an sur un compte d'épargne ouvert avec un dépôt initial de 1 000 $, rémunéré à un taux d'intérêt de 4,5% composé mensuellement, si les mensualités sont de 500 $.**

Procédure

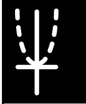
① MENU TVM

② F2 (CMPD)

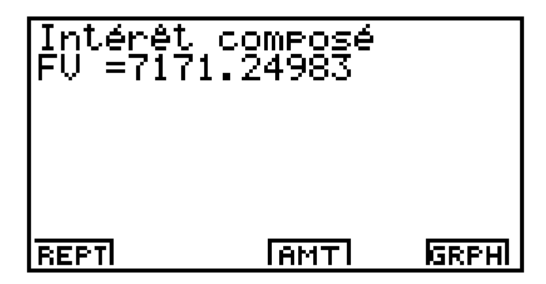
③ CTRL F3 (SET UP)*1 F2 (End) ESC

④ 1 × 1 2 EXE (Saisir n = 1 × 12.)
4 • 5 EXE (I % = 4,5)
(–) 1 0 0 0 EXE (PV = –1 000)
(–) 5 0 0 EXE (PMT = –500)
▼
1 2 EXE (Mensualités)
(Composition mensuelle)*2

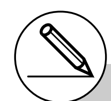
⑤ F5 (FV)



Ecran de résultat



Le capital plus les intérêts s'élèveront à environ 7 171,25 $.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

*2 La valeur P/Y est automatiquement saisie pour C/Y. La saisie de C/Y peut donc être ignorée.

Capacité d'emprunt

• • • • •

Exemple **Calculer la somme pouvant être empruntée, lors d'un prêt de 15 ans à un taux annuel de 7,5% composé mensuellement, si les mensualités peuvent s'élever à 450 $.**

Procédure

① MENU TVM

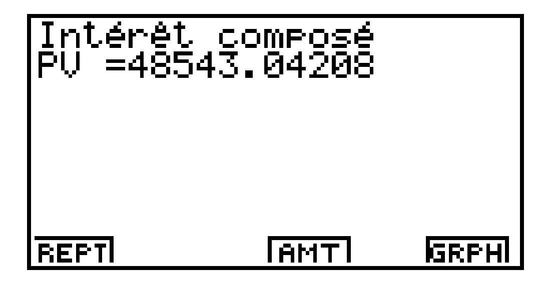
② F2(CMPD)

③ CTRL F3(SET UP)*1 F2(End) ESC

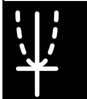
④ 1 5 × 1 2 EXE (Saisir n = 15 × 12.)
7 • 5 EXE (I % = 7,5)
▼
(–) 4 5 0 EXE (PMT = –450)
0 EXE (FV = 0)
1 2 EXE (Mensualités)
(Composition mensuelle)*2

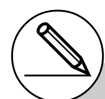
⑤ F3(PV)

Ecran de résultat



La somme de 48 543 $ pourra être empruntée.





*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

*2 La valeur P/Y est automatiquement saisie pour C/Y. La saisie de C/Y peut donc être ignorée.

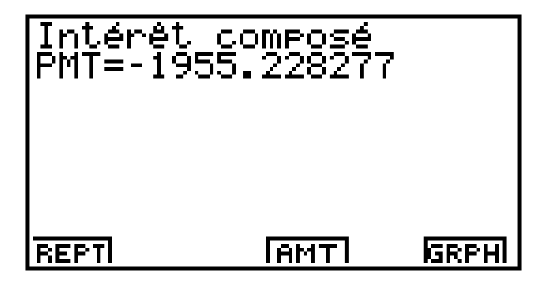
■ Remboursement d'un prêt

• • • • •
Exemple **Calculer le montant des mensualités à payer pour un plan épargne logement de 300 000 $ échelonné sur 25 ans lorsque le taux d'intérêt composé semestriellement est de 6,2%.**

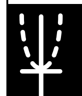
Procédure

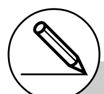
① MENU TVM
② F2(CMPD)
③ CTRL F3(SET UP)*1 F2(End) ESC
④ 2 5 × 1 2 EXE(Saisir n = 25 × 12.)
6 • 2 EXE(I % = 6,2)
3 0 0 0 0 0 EXE(PV = 300 000)
▼
0 EXE(FV = 0)
1 2 EXE(Mensualités)
2 EXE(Composition mensuelle)
⑤ F4(PMT)

Ecran de résultat



Les mensualités s'élèveront à environ 1 955,23 $.





*1Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

Nombre de versements

• • • • •

Exemple **Calculer le nombre de mensualités à 840 $ nécessaires pour rembourser un emprunt de 60 000 $ à un taux de 5,5%, composé mensuellement.**

Procédure

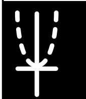
① MENU TVM

② F2(CMPD)

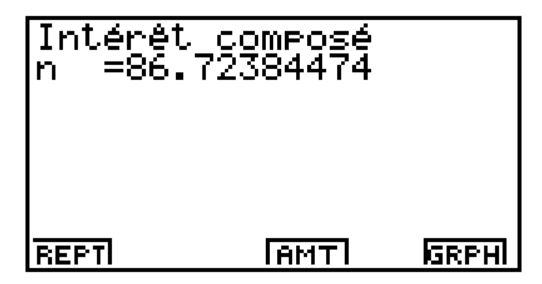
③ CTRL F3(SET UP)*1 F2(End) ESC

④ ▼
5 • 5 EXE (I % = 5,5)
6 0 0 0 0 EXE (PV = 60 000)
(−) 8 4 0 EXE (PMT = –840)
0 EXE (FV = 0)
1 2 EXE (Mensualités)
(Composition mensuelle)*2

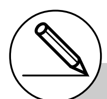
⑤ F1(n)



Ecran de résultat



Le remboursement s'effectuera sur 87 mensualités.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

*2 La valeur P/Y est automatiquement saisie pour C/Y. La saisie de C/Y peut donc être ignorée.

■ Taux d'intérêt réel

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer (à deux décimales près) le taux d'intérêt réel, composé mensuellement, sur un prêt de 65 000 $ échelonné sur 25 ans et remboursable en mensualités de 460 $.**

Procédure

① [MENU] TVM

② [F2](CMPD)

③ [CTRL] [F3](SET UP)*1 [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F1](Fix) [2] [EXE] [ESC]

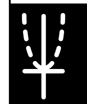
④ [2] [5] [×] [1] [2] [EXE](Saisir n = 25 × 12.)
[▼]
[6] [5] [0] [0] [0] [EXE](PV = 65 000)
[(–)] [4] [6] [0] [EXE](PMT = –460)
[0] [EXE](FV = 0)
[1] [2] [EXE](Mensualités)
(Composition mensuelle)*2

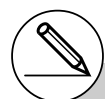
⑤ [F2](I%)

Ecran de résultat



Le taux d'intérêt réel sera d'environ 7,01%.

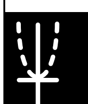




*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**Fix2**" pour l'affichage.

*2 La valeur P/Y est automatiquement saisie pour C/Y. La saisie de C/Y peut donc être ignorée.

Cash-flow (Evaluation d'investissement)



Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **STAT** pour accéder au mode LIST et saisissez les données dans une liste.
2. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **TVM**.

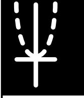
Exécution

3. F3(CASH) .... calcul de la marge brut d'autofinancement (Cash-flow)
4. Réglez la calculatrice pour cet exemple.
5. Spécifiez les paramètres nécessaires au calcul.
   F6(LIST) .... spécification d'une liste pour la marge brut d'autofinancement
6. F1(NPV) .... valeur actuelle nette
   F2(IRR) .... taux de rendement interne
   F3(PBP) .... période d'amortissement
   F4(NFV) .... valeur capitalisée nette
7. F6(GRPH) .... tracé de graphique
   F1(REPT) .... écran de saisie des paramètres
   Vous pouvez effectuer les opérations suivantes après le tracé d'un graphe.
   F1(TRACE) ...... affichage des coordonnées

● ● ● ●

Exemple **Pour un investissement de 86 000 $ en machine, la projection des recettes annuelles est comme suit (toutes les recettes sont réalisées à la fin de l'année fiscale). Quelle sera la valeur actuelle nette de cet investissement si la durée de service de la machine est de six ans, la valeur à la revente dans six ans de 14 000 $ et le coût d'immobilisation de 11% ?**

Année	Recettes
1	–5 000
2	42 000
3	31 000
4	24 000
5	23 000
6	12 000 + 14 000



Procédure

① MENU STAT
(List 1)
(-) 8 6 0 0 0 EXE
(-) 5 0 0 0 EXE
4 2 0 0 0 EXE
3 1 0 0 0 EXE
2 4 0 0 0 EXE
2 3 0 0 0 EXE
1 2 0 0 0 + 1 4 0 0 0 EXE

② MENU TVM

③ F3 (CASH)

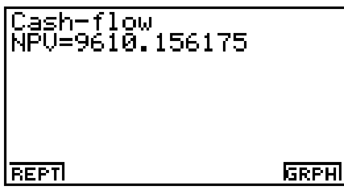
④ CTRL F3 (SET UP)*1 ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F2 (Norm) ESC

⑤ 1 1 EXE (I % = 11)
F6 (LIST) 1 EXE (List 1)

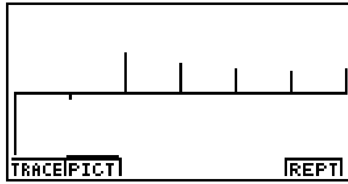
⑥ F1 (NPV)

⑦ F6 (GRPH)
F1 (TRACE)

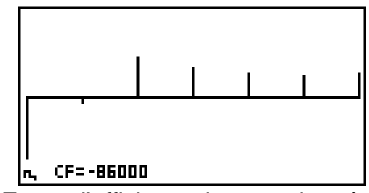
Ecran de résultat



Résultat du calcul



Ecran du graphe



Ecran d'affichage des coordonnées

La valeur actuelle nette (NPV) s'élèvera approximativement à 9 610,2 $.

*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**Norm1**" pour l'affichage.

●●●●●

Exemple **Pour un investissement de 10 000 $ en machine, la projection des recettes annuelles suivantes est comme suit (toutes les recettes sont réalisées à la fin de l'année fiscale). Quelle est le taux de rendement interne de cet investissement si la durée de service de la machine est de cinq ans et la valeur à la revente dans cinq ans de 7 000 $?**

Année	Recettes
1	2 000
2	2 400
3	2 200
4	2 000
5	1 800 + 3 000

Procédure

① MENU STAT
▶(List 2)
(−) 1 0 0 0 0 EXE
2 0 0 0 EXE
2 4 0 0 EXE
2 2 0 0 EXE
2 0 0 0 EXE
1 8 0 0 + 3 0 0 0 EXE

② MENU TVM

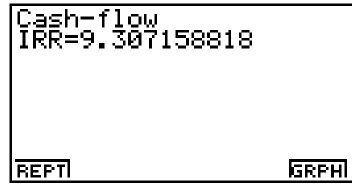
③ F3(CASH)

⑤ ▼
F6(LIST) 2 EXE(List 2)

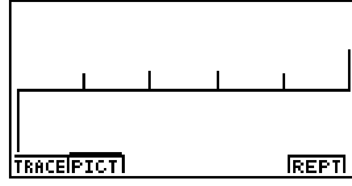
⑥ F2(IRR)

⑦ F6(GRPH)
F1(TRACE)

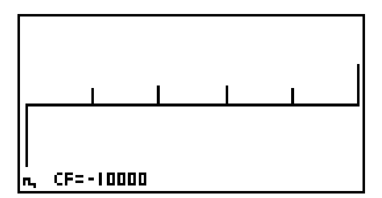
Ecran de résultat



Résultat du calcul



Ecran du graphe



Ecran d'affichage des coordonnées

Le taux de rendement interne sera de 9,3%.

Amortissement

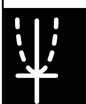
Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **TVM**.

Exécution

2. F4(AMT) .... calcul d'amortissement
   F2(CMPD) .... calcul d'intérêts composés

   Le calcul d'intérêts composés permet d'obtenir les paramètres nécessaires au calcul de l'amortissement.
3. Réglez la calculatrice pour cet exemple.
4. Si vous effectuez d'abord un calcul d'intérêts composés, appuyez ensuite sur F4(AMT) avant d'effectuer le calcul de l'amortissement.
5. Spécifiez les paramètres nécessaires au calcul.
6. F1(BAL) .... solde du capital après le versement PM2
   F2(INT) .... partie intérêts du versement PM1
   F3(PRN) .... partie capital du versement PM1
   F4(ΣINT) .... intérêt total depuis le versement PM1 jusqu'au paiement du versement PM2
   F5(ΣPRN) .... capital total depuis le versement PM1 jusqu'au paiement du versement PM2
   F6(CMPD) .... intérêt composé
7. F6(GRPH) .... tracé de graphe
   F1(REPT) .... écran de saisie de paramètres
   Vous pouvez effectuer les opérations suivantes après le tracé du graphe.
   F1(TRACE) ...... affichage des coordonnées



● ● ● ● ●

Exemple **Calculer les mensualités nécessaires pour rembourser un prêt hypothécaire de 140 000 $ s'étalant sur 15 ans à un taux annuel de 6,5%, composé semestriellement.**
Calculer aussi les *PRN* et *INT* pour la seconde année (24e mensualité), *BAL* pour la 49e mensualité et Σ*INT*, Σ*PRN* pour les mensualités 24 à 49.

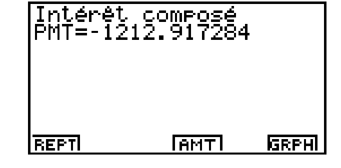
Procédure

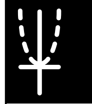
① MENU TVM ② F2 (CMPD) ③ CTRL F3 (SET UP)*1 F2 (End) ESC

④ 1 5 × 1 2 EXE (Saisir n = 15 × 12.) 6 • 5 EXE (I % = 6,5)
1 4 0 0 0 0 EXE (PV = 140 000) ▼ 0 EXE (FV = 0)
1 2 EXE (Mensualités) 2 EXE (Composition semestrielle)

Ecran de résultat

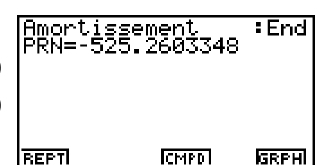
F4 (PMT)





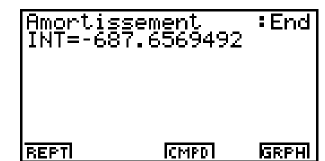
Les mensualités dues s'élèveront approximativement à 1213 $.

F4 (AMT)
⑤ 2 4 EXE (PM1=24)
4 9 EXE (PM2=49)
⑥ F3 (PRN)



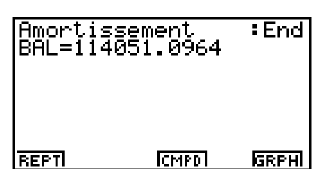
Résultat du calcul (*PRN*)


F1 (REPT)
F2 (INT)



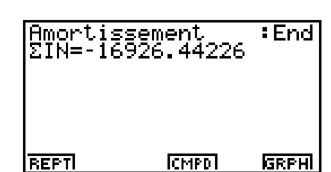
Résultat du calcul (*INT*)

F1 (REPT)
F1 (BAL)



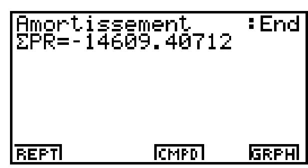
Résultat du calcul (*BAL*)


F1 (REPT)
F4 (ΣINT)



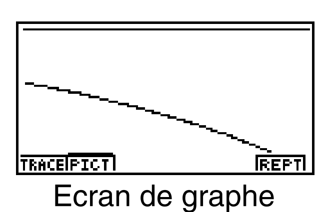
Résultat du calcul (Σ*INT*)

F1 (REPT)
F5 (ΣPRN)

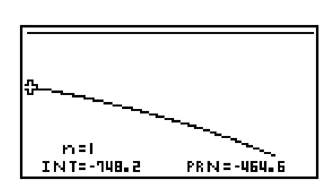


Résultat du calcul (Σ*PRN*)

⑦ F6 (GRPH)
F1 (TRACE)*2



Ecran de graphe



Ecran d'affichage des coordonnées

*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**End**" pour le paiement.

*2 Les coordonnées peuvent être relevées après le calcul. A la première pression de ▶, *INT* et *PRN* s'affichent lorsque n = 1. A chaque pression suivante de ▶, *INT* et *PRN* s'affichent pour n = 2, n = 3, etc.

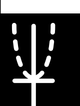
Conversion de taux d'intérêt

Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **TVM**.

Exécution

2. F5(CNVT) ... calcul de conversion
3. Réglez le calcul pour cet exemple.
4. Spécifiez les paramètres nécessaires au calcul.
5. F1(▶EFF) ... taux de pourcentage annuel pour la conversion du taux d'intérêt réel
   F2(▶APR) ... taux d'intérêt réel pour la conversion du taux de pourcentage annuel



■ Conversion du taux de pourcentage annuel (*APR*) en taux d'intérêt réel (*EFF*)

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer (à deux décimales près) le taux d'intérêt réel pour un compte payant un taux d'intérêt de 12%, composé trimestriellement.**

Procédure

① [MENU] TVM

② [F5](CNVT)

③ [CTRL] [F3](SET UP)*1
[▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F1](Fix) [2] [EXE] [ESC]

④ [4] [EXE](n = 4)
[1] [2] [EXE](I % = 12)

⑤ [F1](▶EFF)

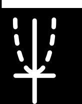
Ecran de résultat

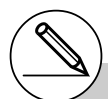
```
Conversion
EFF=12.55



REF
```

Le taux d'intérêt réel sera de 12,55%.





*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**Fix2**" pour l'affichage.

Conversion d'un taux d'intérêt réel (*EFF*) en taux de pourcentage annuel (*APR*)

● ● ● ● ●

Exemple **Calculer le taux de pourcentage annuel pour un compte payant un taux d'intérêt réel de 12,55%, composé trimestriellement.**

Procédure

① MENU TVM

② F5 (CNVT)

③ CTRL F3 (SET UP)*1
▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F2 (Norm) ESC

④ 4 EXE (n = 4)
1 2 . 5 5 EXE (I % = 12,55)

⑤ F2 (▶APR)

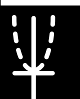
Ecran de résultat

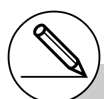
```
Conversion
APR=11.99919376



REPT
```

Le taux de pourcentage annuel est de 12,00%.





*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**Norm1**" pour l'affichage.

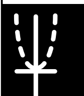
Coût, prix de vente, marge

Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'indicateur **TVM**.

Exécution

2. F6(▷) F1(COST) .... calcul du coût, du prix de vente, de la marge
3. Spécifiez les paramètres nécessaires au calcul.
4. F1(COST) .... coût
   F2(SEL) .... prix de vente
   F3(MRG) .... marge



■ Coût

● ● ● ● ●
Exemple **Calculer le coût pour un prix de vente de 2 000 $ et une marge de 15%.**

Procédure

① MENU TVM
② F6(▷) F1(COST)
③ ▼
   2 0 0 0 EXE (Sel = 2 000)
   1 5 EXE (Mrg = 15)
④ F1(COST)

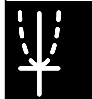
Ecran de résultat

```
Coût/Vent/Marge
Cst=1700



REPT
```

Le coût sera de 1 700 $.



■ Prix de vente

• • • • •
Exemple **Calculer le prix de vente pour un coût de 1 200 $ et une marge de 45%.**

Procédure

① MENU TVM

② F6(▷) F1(COST)

③ 1 2 0 0 EXE(Cst = 1 200)
▼
4 5 EXE(Mrg = 45)

④ F2(SEL)

Ecran de résultat

```
Coût/Vent/Marge
Sel=2181.818182

REPT
```

Le prix de vente sera de 2 181,82 $.

■ Marge

• • • • •
Exemple **Calculer la marge pour un prix de vente de 2 500 $ et un coût de 1 250 $.**

Procédure

① MENU TVM

② F6(▷) F1(COST)

③ 1 2 5 0 EXE(Cst = 1 250)
2 5 0 0 EXE(Sel = 2 500)

④ F3(MRG)

Ecran de résultat

```
Coût/Vent/Marge
Mrg=50

REPT
```

La marge sera de 50%.

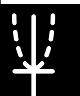
Calculs de jours/date

Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **TVM**.

Exécution

2. [F6](▷)[F2](DAYS) .... calcul de jour/date
3. Réglez la calculatrice pour cet exemple.
4. Spécifiez la date et le nombre de jours.
5. [F1](PRD) .... nombre de jours entre deux dates (d2 – d1)
   [F2](d1+D) .... date future
   [F3](d1–D) .... date passée





Exemple **Calculer le nombre de jours du 1er janvier 1997 au 20 mai 2001, en utilisant une année de 365 jours.**

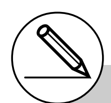
Procédure

① [MENU] TVM
② [F6](▷)[F2](DAYS)
③ [CTRL] [F3](SET UP)*1 [▼] [F1](365) [ESC]
④ [1] [EXE] [1] [EXE] [1] [9] [9] [7] [EXE] (d1 = 1/1/1997)
   [5] [EXE] [2] [0] [EXE] [2] [0] [0] [1] [EXE] (d2 = 5/20/2001)
⑤ [F1](PRD)

Ecran de résultat



Il y a 1 600 jours entre le 1er janvier 1997 et le 20 mai 2001.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**365**" pour le mode de date.

● ● ● ● ●

Exemple **Déterminer la date postérieure de 1000 jours au 1er avril 2000, en utilisant une année de 365 jours.**

Procédure

① MENU TVM

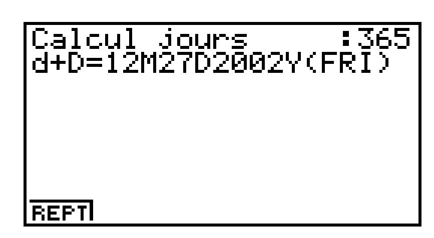
② F6(▷) F2(DAYS)

③ CTRL F3(SET UP)*1 ▼ F1(365) ESC

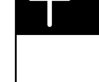
④ 4 EXE 1 EXE 2 0 0 0 EXE(d1 = 4/1/2000)
▼
1 0 0 0 EXE(D = 1 000)

⑤ F2(d1+D)

Ecran de résultat



La date située 1 000 jours après le 1er avril 2000 est le 27 décembre 2002.



● ● ● ● ●

Exemple **Déterminer la date antérieure de 1000 jours au 25 mars 2000, en utilisant une année de 365 jours.**

Procédure

① MENU TVM

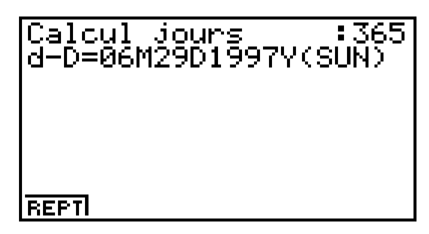
② F6(▷) F2(DAYS)

③ CTRL F3(SET UP)*1 ▼ F1(365) ESC

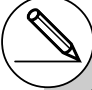
④ 3 EXE 2 5 EXE 2 0 0 0 EXE(d1 = 3/25/2000)
▼
1 0 0 0 EXE(D = 1 000)

⑤ F3(d1–D)

Ecran de résultat



La date située 1 000 jours avant le 25 mars 2000 est le 29 juin 1997.



*1 Sur l'écran de réglage, spécifiez "**365**" comme mode de date.

Dépréciation

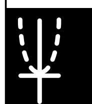
Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **TVM**.

Exécution

2. F6(▷) F3(DEPR) .... dépréciation
3. Spécifiez les paramètres nécessaires au calcul.
4. F1(SL) .... méthode linéaire
   F2(FP) .... méthode à pourcentage fixe
   F3(SYD) .... méthode de la somme des chiffres d'une année
   F4(DB) .... méthode de l'amortissement dégressif
5. F6(TABL) .... résultats sous forme de tableau
   F1(REPT) .... écran de saisie des paramètres
6. F6(GRPH) .... tracé de graphique
   F1(REPT) .... écran de saisie des paramètres

   Vous pouvez effectuer les opérations suivantes après le tracé du graphe.
   F1(TRACE) .... affichage des coordonnées



■ Méthode linéaire

● ● ● ● ●

Exemple **A l'aide de la méthode linéaire, calculer pour la première année la dépréciation d'un véhicule neuf, acheté 32 500 $ trois mois avant la fin de l'année à supposer que la durée de service est estimée à cinq ans.**

Procédure

① [MENU] TVM

② [F6](▷) [F3](DEPR)

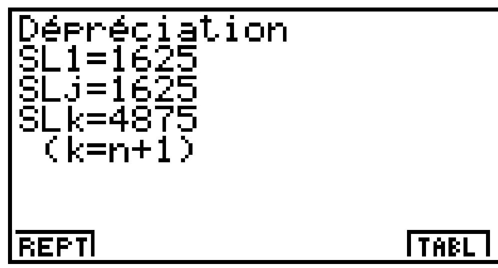
③ [5] [EXE](n = 5)
[▼]
[3] [2] [5] [0] [0] [EXE](PV = 32 500)
[0] [EXE](FV = 0)
[1] [EXE](j = 1)
[3] [EXE](Y–1 = 3)

④ [F1](SL)

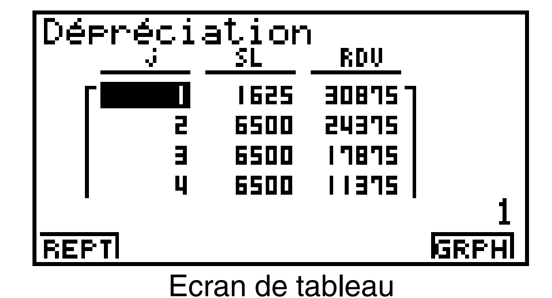
⑤ [F6](TABL)

⑥ [F6](GRPH)
[F1](TRACE)

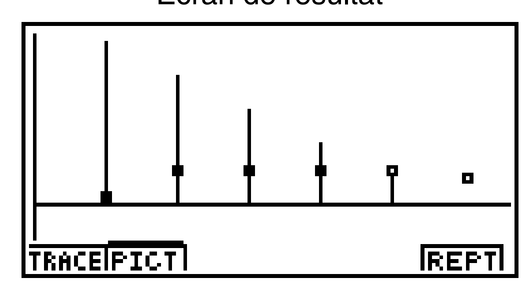
Ecran de résultat



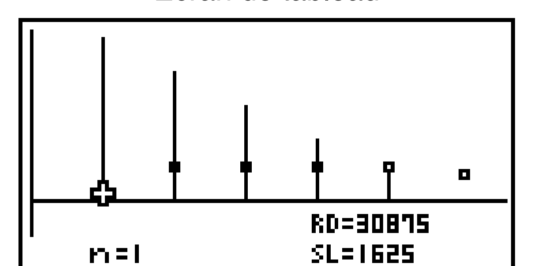
Ecran de résultat



Ecran de tableau

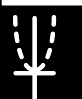


Ecran de graphe



Ecran d'affichage des coordonnées

La première année, la dépréciation du véhicule est de 1 625 $.



■ Méthode à pourcentage fixe

• • • • •
Exemple **A l'aide de la méthode à pourcentage fixe, calculer la dépréciation pour la seconde année d'une machine neuve achetée 40 000 $, à supposé que la durée de service est estimée à huit ans et la valeur résiduelle de récupération à 4 000 $. Le taux de pourcentage fixe est de 25%.**

Procédure

① [MENU] TVM

② [F6](▷)[F3](DEPR)

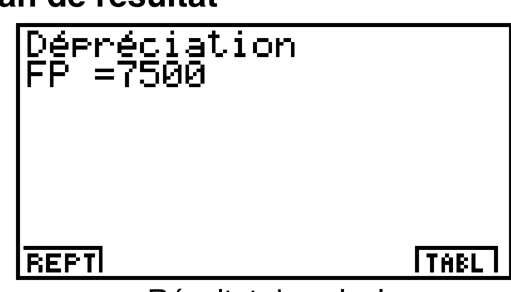
③ [8][EXE](n = 8)
[2][5][EXE](I % = 25)
[4][0][0][0][0][EXE](PV = 40 000)
[4][0][0][0][EXE](FV = 4 000)
[2][EXE](j = 2)
[1][2][EXE](Y–1 = 12)*1

④ [F2](FP)[1](FP)

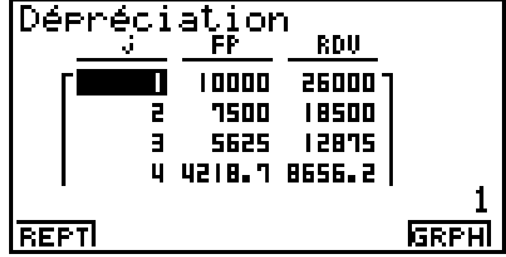
⑤ [F6](TABL)

⑥ [F6](GRPH)
[F1](TRACE)[▶]

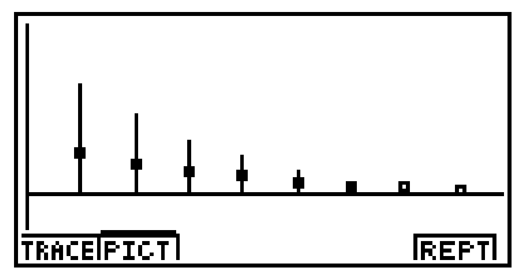
Ecran de résultat



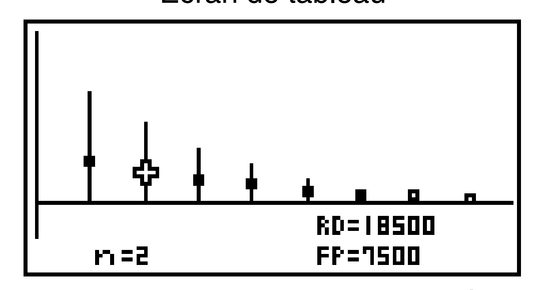
Résultat du calcul



Ecran de tableau



Ecran de graphe



Ecran d'affichage des coordonnées

La dépréciation pour la seconde année sera de 7 500 $.

*1 12 est la valeur par défaut, elle peut donc être ignorée ici.

■ Méthode de la somme des chiffres d'une année

●●●●●

Exemple **Par la somme des chiffres d'une année, calculer pour la septième année la dépréciation et la valeur résiduelle d'une caméra de télévision achetée 75 000 $ huit mois avant la fin de l'année lorsque la durée de service est estimée à 25 ans et la valeur résiduelle de récupération à 1000 $.**

Procédure

① MENU TVM

② F6(▷) F3(DEPR)

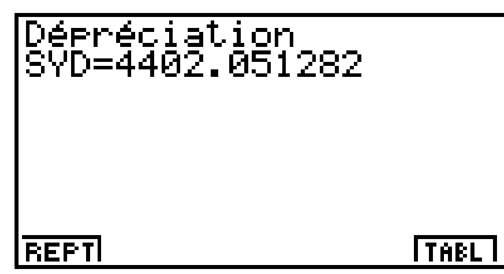
③ 2 5 EXE (n = 25)
▼
7 5 0 0 0 EXE (PV = 75 000)
1 0 0 0 EXE (FV = 1 000)
7 EXE (j = 7)
8 EXE (Y–1 = 8)

④ F3(SYD)

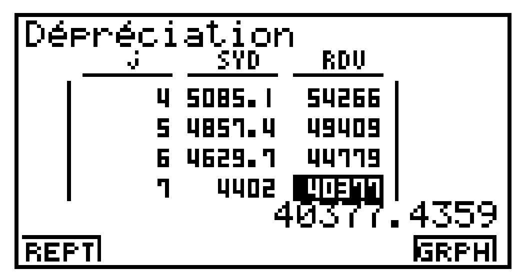
⑤ F6(TABL) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▶ ▶

⑥ F6(GRPH)
F1(TRACE) ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶

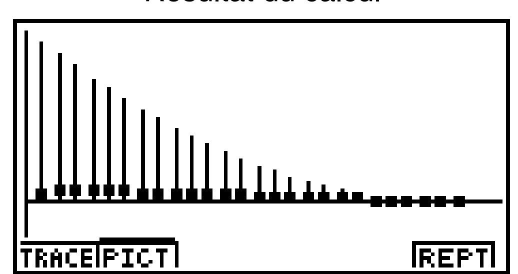
Ecran de résultat



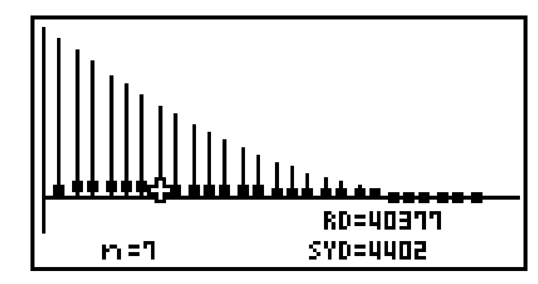
Résultat du calcul



Ecran de tableau

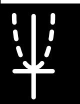


Ecran de graphe



Ecran d'affichage des coordonnées

La dépréciation pour la septième année sera approximativement de 4 402,05 $ et la valeur résiduelle approximativement de 40 377,44 $.



Méthode d'amortissement dégressif

• • • • •

Exemple **A l'aide de la méthode d'amortissement dégressif, calculer pour la troisième année la dépréciation d'une machine achetée 125 000 $, dépréciée au bout de 5 ans, si la valeur résiduelle de récupération s'élève à 12 500 $.**

Procédure

① MENU TVM

② F6(▷) F3(DEPR)

③ 5 EXE (n = 5)
2 0 0 EXE (I % = 200 : 200% méthode d'amortissement dégressif)
1 2 5 0 0 0 EXE (PV = 125 000)
1 2 5 0 0 EXE (FV = 12 500)
3 EXE (j = 3)
1 2 EXE (Y–1 = 12)*1

④ F4(DB)

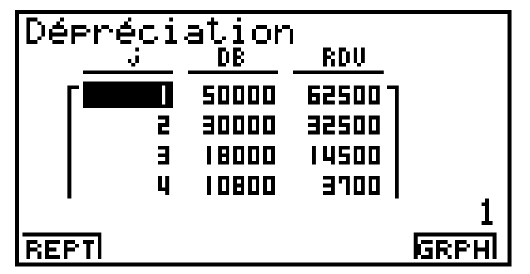
⑤ F6(TABL)

⑥ F6(GRPH)
F1(TRACE) ▶ ▶

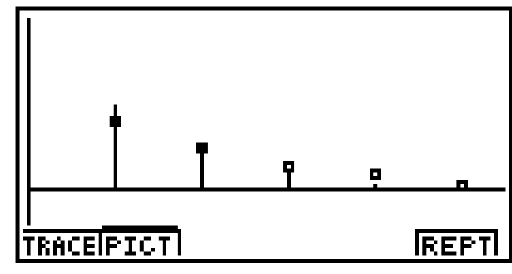
Ecran de résultat



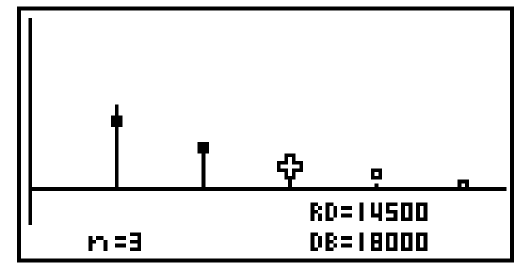
Résultat du calcul



Ecran de tableau



Ecran de graphe



Ecran d'affichage de coordonnées

La dépréciation pour la troisième année sera de 18 000 $.

*1 12 est la valeur par défaut, elle peut donc être ignorée ici.

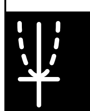
Obligations

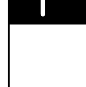
Réglage

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **TVM**.

Exécution

2. F6(▷) F4(BOND) ... calcul d'obligation
3. Réglez la calculatrice pour cet exemple.
4. Spécifiez les paramètres nécessaires au calcul.
5. F1(PRC) .... prix pour 100 $ de valeur nominale
   F2(YLD) .... rendement actualisé
6. F5(MEMO) .... écran des valeurs de calcul de différentes obligations
   F6(GRPH) .... tracé de graphique
   F1(REPT) .... écran de saisie de paramètres
   Vous pouvez effectuer les opérations suivantes après le tracé d'un graphe.
   F1(TRACE) .... affichage de coordonnées





● ● ● ● ●

Exemple **Quel a été le prix payé le 20 mai 1992 pour une obligation 30/360 à 6,75%, à coupons semestriels, arrivant à maturité le 1er juin 2000 si le rendement est de 7,5%.**

Procédure

① [MENU] TVM

② [F6](▷) [F4](BOND)

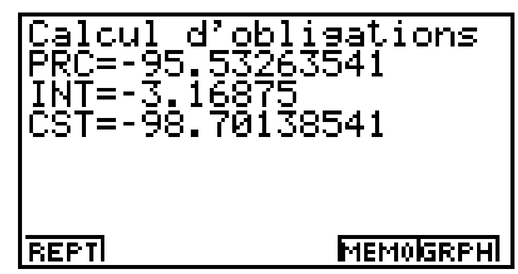
③ [CTRL] [F3](SET UP)*1 [▼] [F2](360) [▼] [F2](Semi) [ESC]

④ [5] [EXE] [2] [0] [EXE] [1] [9] [9] [2] [EXE] (d1 = 5/20/1992)
[6] [EXE] [1] [EXE] [2] [0] [0] [0] [EXE] (d2 = 6/1/2000)
[1] [0] [0] [EXE] (*RDV* = 100)
[6] [•] [7] [5] [EXE] (*CPN* = 6,75)
[▼]
[7] [•] [5] [EXE] (*YLD* = 7,5)

⑤ [F1](PRC)

⑥ [F5](MEMO)
[ESC] [F1](PRC)
[F6](GRPH)
[F1](TRACE)

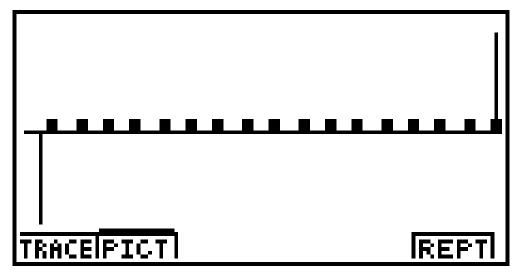
Ecran de résultat



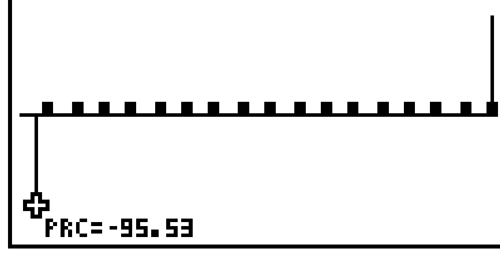
Résultat du calcul

Calcul d'obligations
PRD=2891
N =17
A =169
B =11
D =180
PRD N D d1 d2 A B

Ecran de mémo

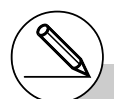


Ecran de graphe



Ecran d'affichage des coordonnées

Le prix d'achat sera approximativement de 95,53 $.



*1Sur l'écran de réglage, spécifiez "**360**" comme mode de date et "**Semi**" pour Périodes/YR.



3

Equations différentielles

Ce chapitre explique comment résoudre les quatre types d'équations différentielles suivantes.

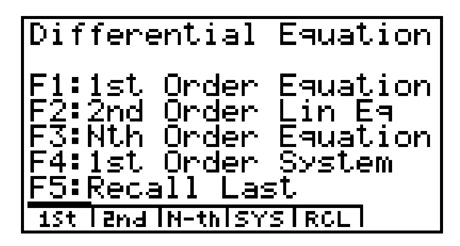
- Equations différentielles du premier ordre
- Equations différentielles linéaires du deuxième ordre
- Equations différentielles du N^{e} ordre
- Système d'équations différentielles du premier ordre

3-1 Utilisation du mode DIFF EQ

Vous pouvez résoudre des équations différentielles numériquement et représenter les solutions graphiquement. Procédez de la façon suivante pour résoudre une équation différentielle.

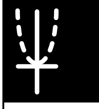
Réglage

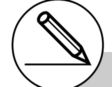
1. A partir du menu principal, accédez au mode DIFF EQ.



Exécution

2. Sélectionnez le type d'équation différentielle.
   - F1 (1st) .... Quatre types d'équations différentielles du premier ordre
   - F2 (2nd) ...... Equations différentielles linéaires du deuxième ordre
   - F3 (N-th) ...... Equations différentielles du premier au énième ordre
   - F4 (SYS) ..... Système d'équations différentielles du premier ordre
   - F5 (RCL) ..... Affichage d'un écran pour le rappel d'une équation différentielle précédente
   - Avec F1 (1st), il faut sélectionner ensuite le type d'équation différentielle. Voir “Equations différentielles du premier ordre” pour le détail.
   - Avec F3 (N-th), il faut aussi désigner l'ordre de l'équation différentielle, de 1 à 9.
   - Avec F4 (SYS), il faut aussi désigner le nombre d'inconnues, de 1 à 9.
3. Saisissez l'équation différentielle.
4. Spécifiez les valeurs initiales.
5. Appuyez sur F5 (SET) et sélectionner 1 (Param) pour afficher l'écran de paramètres. Spécifiez la plage de calcul. Réglez ensuite les paramètres souhaités.
   - h .... Taille du pas pour la méthode classique de Runge-Kutta (quatrième ordre)
   - Step .... Nombre de pas pour la représentation graphique*[1] et la sauvegarde des données dans une LISTE.
   - SF .... Nombre de colonnes à champs en pente à l'écran (0 – 100). Les champs en pente ne peuvent être indiqués que pour les équations différentielles du premier ordre.





*[1] Chaque pas d'une fonction représentée graphiquement pour la première fois est indiqué. Si une fonction est représentée une nouvelle fois, elle le sera en fonction de la valeur Step. Par exemple, si Step est réglé sur 2, la fonction sera représentée graphiquement tous les deux pas.

6. Spécifiez les variables à représenter ou à sauvegarder dans une LISTE.
   Appuyez sur F5(SET) et sélectionnez 2(Output) pour afficher l'écran de réglage de liste.
   x, y, $y^{(1)}$, $y^{(2)}$, ..., $y^{(8)}$ représente respectivement la variable indépendante, la variable dépendante, la dérivée du premier ordre, la dérivée du second ordre, ….., et la dérivée du huitième ordre.
   1st, 2nd, 3rd, …., 9th représentent les valeurs initiales dans l'ordre.
   Pour spécifier la variable qui sera représentée, sélectionnez-la avec les touches de curseur (▲, ▼) et appuyez sur F1(SEL).
   Pour spécifier la variable à sauvegarder dans une LISTE, sélectionnez-la avec les touches de curseur (▲, ▼) et appuyez sur F2(LIST).
7. Appuyez sur SHIFT OPTN(V-Window) pour afficher l'écran de réglage de la fenêtre d'affichage. Avant de résoudre une équation différentielle, vous devez régler les paramètres de la fenêtre d'affichage.

   Xmin … valeur minimale de l'axe x

   max … valeur maximale de l'axe x

   scale … intervalle des valeurs sur l'axe x

   dot … valeur correspondant à un point de l'axe x

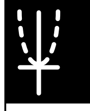
   Ymin … valeur minimale de l'axe y

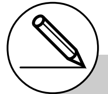
   max … valeur maximale de l'axe y

   scale … intervalle des valeurs sur l'axe y

```
Fen-V
Xmin  :-6.3
 max  :6.3
 scale:1
 dot  :0.1
Ymin  :-3.1
 max  :3.1
INIT TRIG STD STO RCL
```

8. Appuyez sur F6(CALC) pour résoudre l'équation différentielle.
   • Le résultat obtenu est représenté graphiquement et sauvegardé dans la liste.





Seuls les champs en pente sont indiqués si vous ne saisissez pas de valeurs initiales ou si vous saisissez les mauvaises valeurs initiales.
Une erreur se produit si vous réglez SF sur zéro et si vous ne saisissez pas les valeurs initiales, ou si vous ne saisissez pas les bonnes valeurs initiales.
Vous devez mettre des parenthèses et un signe de multiplication entre la valeur et l'expression pour éviter les erreurs de calcul.
Ne pas confondre la touche − et la touche (−). Une erreur de syntaxe se produira si vous utilisez la touche (−) comme signe moins.
Une erreur se produit si vous saisissez la variable y dans la fonction $f(x)$. La variable x est traitée comme variable. Les autres variables (A à Z, r, θ, sauf X et Y) sont traitées comme constantes et la value affectée à cette variable est utilisée pendant le calcul.
Une erreur se produit si vous saisissez la variable x dans la fonction $g(y)$. La variable y est traitée comme variable. Les autres variables (A à Z, r, θ, sauf X et Y) sont traitées comme constantes et la valeur affectée à cette variable est utilisée pendant le calcul.

3-2 Equations différentielles du premier ordre

■ Equation séparable

Description

Pour résoudre une équation séparable, saisissez simplement l'équation différentielle et spécifiez les valeurs initiales.

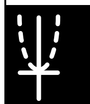
$dy/dx = f(x)g(y)$

Réglage

1. A partir du menu principal, accédez au mode DIFF EQ.

Exécution

2. Appuyez sur F1(1st) pour afficher le menu d'équations différentielles du premier ordre, puis sélectionnez 1(Separ).
3. Spécifiez $f(x)$ et $g(y)$.
4. Spécifiez la valeur initiale de x_0, y_0.
5. Appuyez su F5(SET)1(Param).
6. Spécifiez la plage de calcul.
7. Spécifiez la taille du pas pour h.
8. Appuyez sur F5(SET)2(Output).
   Sélectionnez la variable à représenter et la liste où stocker les résultats du calcul.
9. Réglez les paramètres de la fenêtre d'affichage.
10. Appuyez sur F6(CALC) pour résoudre l'équation différentielle.



●●●●●
Exemple **Représenter graphiquement les solutions de l'équation séparable** $dy/dx = y^2 - 1$, $x_0 = 0$, $y_0 = \{0, 1\}$, $-5 \leqq x \leqq 5$, $h = 0,1$.
Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –6.2, Xmax = 6.2, Xscale = 1

Ymin = –3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1

Procédure

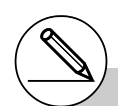
1. MENU DIFF EQ
2. F1(1st) 1(Separ)
3. 1 EXE
   ALPHA −(Y) ^ 2 − 1 EXE
4. 0 EXE
   SHIFT ×({) 0 , 1 SHIFT ÷(}) EXE
5. F5(SET) 1(Param)
6. (–) 5 EXE
   5 EXE
7. 0 . 1 EXE ESC
8. F5(SET) 2(Output) F4(INIT) ESC
9. SHIFT OPTN(V-Window)
   (–) 6 . 2 EXE
   6 . 2 EXE
   1 EXE ▼
   (–) 3 . 1 EXE
   3 . 1 EXE
   1 EXE ESC
10. F6(CALC)

Ecran de résultat

$(x_0, y_0) = (0,1)$

$(x_0, y_0) = (0,0)$

TRACE ZOOM SKTCH G·SLV PICT



Pour représenter graphiquement une famille de solutions, introduisez une liste des conditions initiales.

■ Equation linéaire

Pour résoudre une équation linéaire, saisissez simplement l'équation et spécifiez les valeurs initiales.

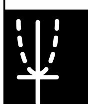
$dy/dx + f(x)y = g(x)$

Réglage

1. A partir du menu principal, accédez au mode DIFF EQ.

Exécution

2. Appuyez sur F1(1st) pour afficher le menu d'équations différentielles du premier ordre, puis sélectionnez 2(Linear).
3. Spécifiez $f(x)$ et $g(x)$.
4. Spécifiez la valeur initiale de x_0, y_0.
5. Appuyez sur F5(SET)1(Param).
6. Spécifiez la plage de calcul.
7. Spécifiez la taille du pas pour h.
8. Appuyez sur F5(SET)2(Output).
   Sélectionnez la variable à représenter et la liste où stocker les résultats du calcul.
9. Réglez les paramètres de la fenêtre d'affichage.
10. Appuyez sur F6(CALC) pour résoudre l'équation différentielle.



● ● ● ● ●
Exemple **Représenter graphiquement la solution de l'équation linéaire $dy/dx + xy = x$, $x_0 = 0$, $y_0 = -2$, $-5 \leqq x \leqq 5$, $h = 0{,}1$.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –6.2, Xmax = 6.2, Xscale = 1

Ymin = –3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1

Procédure

① MENU DIFF EQ

② F1 (1st) 2 (Linear)

③ X,θ,T EXE
X,θ,T EXE

④ 0 EXE
(–) 2 EXE

⑤ F5 (SET) 1 (Param)

⑥ (–) 5 EXE
5 EXE

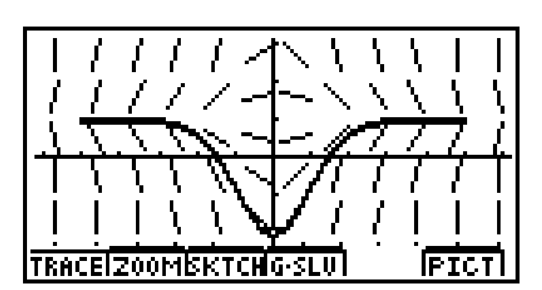
⑦ 0 • 1 EXE ESC

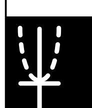
⑧ F5 (SET) 2 (Output) F4 (INIT) ESC

⑨ SHIFT OPTN (V-Window)
(–) 6 • 2 EXE
6 • 2 EXE
1 EXE ▼
(–) 3 • 1 EXE
3 • 1 EXE
1 EXE ESC

⑩ F6 (CALC)

Ecran de résultat





■ Equation de Bernoulli

Pour résoudre une équation de Bernoulli, saisissez simplement l'équation et spécifiez la puissance de y et les valeurs initiales.

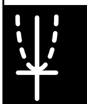
$dy/dx + f(x)y = g(x)y^n$

Réglage

1. A partir du menu principal, accédez au mode DIFF EQ.

Exécution

2. Appuyez sur F1(1st) pour afficher le menu d'équations différentielles du premier ordre, puis sélectionnez 3(Bern).
3. Spécifiez $f(x)$, $g(x)$ et n.
4. Spécifiez la valeur initiale de x_0, y_0.
5. Appuyez sur F5(SET)1(Param).
6. Spécifiez la plage de calcul.
7. Spécifiez la taille du pas pour h.
8. Appuyez sur F5(SET)2(Output).
   Sélectionnez la variable à représenter et la liste où stocker les résultats du calcul.
9. Réglez les paramètres de la fenêtre d'affichage.
10. Appuyez sur F6(CALC) pour résoudre l'équation différentielle.



● ● ● ● ●

Exemple **Représenter graphiquement l'équation de Bernoulli $dy/dx - 2y = -y^2$, $x_0 = 0$, $y_0 = 1$, $-5 \leqq x \leqq 5$, $h = 0{,}1$.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –6.2, Xmax = 6.2, Xscale = 1

Ymin = –3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1

Procédure

① MENU DIFF EQ

② F1 (1st) 3 (Bern)

③ (–) 2 EXE
(–) 1 EXE
2 EXE

④ 0 EXE
1 EXE

⑤ F5 (SET) 1 (Param)

⑥ (–) 5 EXE
5 EXE

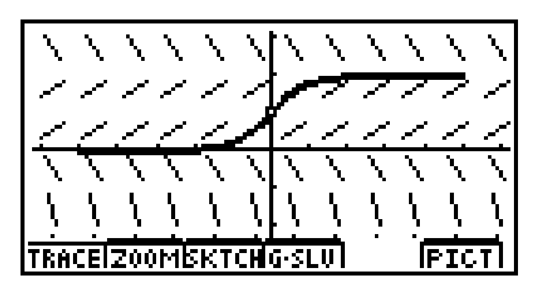
⑦ 0 • 1 EXE ESC

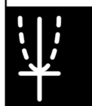
⑧ F5 (SET) 2 (Output) F4 (INIT) ESC

⑨ SHIFT OPTN (V-Window)
(–) 6 • 2 EXE
6 • 2 EXE
1 EXE ▼
(–) 3 • 1 EXE
3 • 1 EXE
1 EXE ESC

⑩ F6 (CALC)

Ecran de résultat





■ Divers

Pour résoudre une équation différentielle générale du premier ordre, saisissez simplement l'équation et spécifiez les valeurs initiales. Procédez comme indiqué ci-dessus pour les équations différentielles typiques du premier ordre.

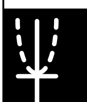
$dy/dx = f(x, y)$

Réglage

1. A partir du menu principal, accédez au mode DIFF EQ.

Exécution

2. Appuyez sur F1(1st) pour afficher le menu d'équations différentielles du premier ordre, puis sélectionnez 4(Others).
3. Spécifiez $f(x, y)$.
4. Spécifiez la valeur initiale de x_0, y_0.
5. Appuyez sur F5(SET)1(Param).
6. Spécifiez la plage de calcul.
7. Spécifiez la taille du pas pour h.
8. Appuyez sur F5(SET)2(Output).
   Sélectionnez la variable à représenter et la liste où stocker les résultats du calcul.
9. Réglez les paramètres de la fenêtre d'affichage.
10. Appuyez sur F6(CALC) pour résoudre l'équation différentielle.



●●●●●
Exemple **Représenter graphiquement l'équation différentielle du premier ordre $dy/dx = -\cos x$, $x_0 = 0$, $y_0 = 1$, $-5 \leqq x \leqq 5$, $h = 0,1$.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

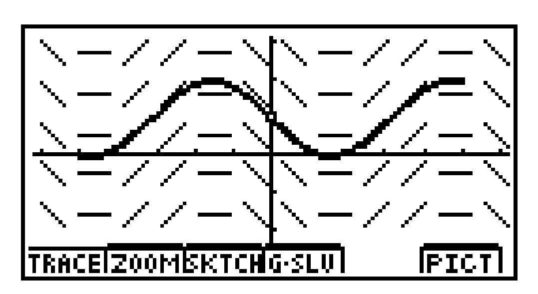
Xmin = –6.2, Xmax = 6.2, Xscale = 1

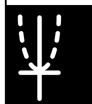
Ymin = –3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1

Procédure

① MENU DIFF EQ
② F1 (1st) 4 (Others)
③ (–) cos X,θ,T EXE
④ 0 EXE
1 EXE
⑤ F5 (SET) 1 (Param)
⑥ (–) 5 EXE
5 EXE
⑦ 0 • 1 EXE ESC
⑧ F5 (SET) 2 (Output) F4 (INIT) ESC
⑨ SHIFT OPTN (V-Window)
(–) 6 • 2 EXE
6 • 2 EXE
1 EXE ▼
(–) 3 • 1 EXE
3 • 1 EXE
1 EXE ESC
⑩ F6 (CALC)

Ecran de résultat





3-3 Equations différentielles linéaires du deuxième ordre

Description

Pour résoudre une équation différentielle linéaire du deuxième ordre, saisissez simplement l'équation et spécifiez les valeurs initiales. Les champs en pente ne sont par indiqués pour une équation différentielle linéaire du deuxième ordre.

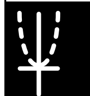
$y'' + f(x)\, y' + g(x)y = h(x)$

Réglage

1. Sur le menu principal, accédez au mode DIFF EQ.

Exécution

2. Appuyez sur F2 (2nd).
3. Spécifiez $f(x)$, $g(x)$ et $h(x)$.
4. Spécifiez la valeur initiale de x_0, y_0, y'_0.
5. Appuyez sur F5 (SET) 1 (Param).
6. Spécifiez la plage de calcul.
7. Spécifiez la taille du pas pour h.
8. Appuyez sur F5 (SET) 2 (Output).
   Sélectionnez la variable à représenter et la liste où stocker les résultats du calcul.
9. Réglez les paramètres de la fenêtre d'affichage.
10. Appuyez sur F6 (CALC) pour résoudre l'équation différentielle.



●●●●●
Exemple **Représenter graphiquement la solution de l'équation différentielle linéaire du deuxième ordre $y'' + 9y = \sin 3x$, $x_0 = 0$, $y_0 = 1$, $y'_0 = 1$, $0 \leqq x \leqq 10$, $h = 0{,}1$.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –1, Xmax = 11, Xscale = 1

Ymin = –3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1

Procédure

① MENU DIFF EQ

② F2(2nd)

③ 0 EXE
9 EXE
sin 3 X,θ,T EXE

④ 0 EXE
1 EXE
1 EXE

⑤ F5(SET) 1(Param)

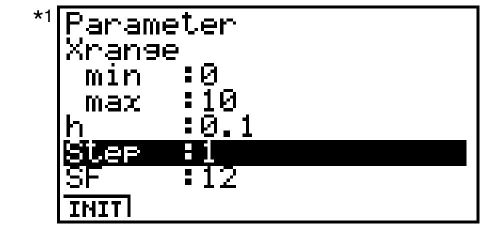
⑥ 0 EXE
1 0 EXE

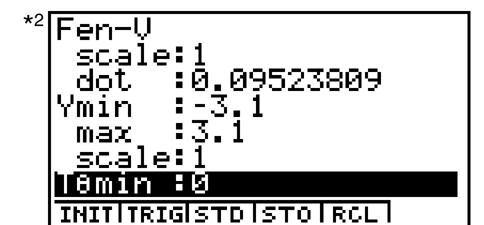
⑦ 0 • 1 EXE *1 ESC

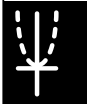
⑧ F5(SET) 2(Output) F4(INIT) ESC

⑨ SHIFT OPTN(V-Window)
(–) 1 EXE
1 1 EXE
1 EXE ▼
(–) 3 • 1 EXE
3 • 1 EXE
1 EXE *2 ESC

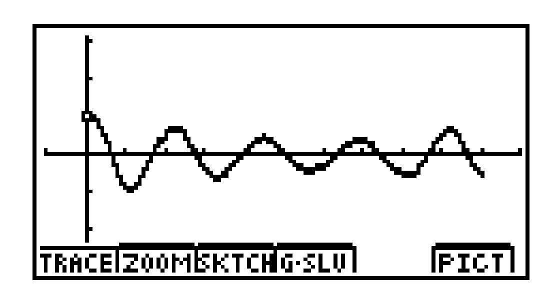
⑩ F6(CALC)

*1 

*2 



Ecran de résultat

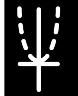


3-4 Equations différentielles du Nᵉ ordre

Vous pouvez résoudre des équations différentielles du premier au neuvième ordre.
Le nombre de valeurs initiales pour résoudre l'équation différentielle dépend du ordre de celle-ci.

- Saisissez les variables dépendantes y, y', y'', $y^{(3)}$, ..., $y^{(9)}$ de la façon suivante.

y .... ALPHA (−)(Y)
y' .... F3($y(n)$) 1 (Y1)
y'' .... F3($y(n)$) 2 (Y2)
$y^{(3)}(=y''')$ .... F3($y(n)$) 3 (Y3)
⋮
$y^{(8)}$ .... F3($y(n)$) 8 (Y8)
$y^{(9)}$ .... F3($y(n)$) 9 (Y9)



■ Equation différentielle du quatrième ordre

L'exemple suivant montre comment résoudre une équation différentielle du quatrième ordre.

$y^{(4)} = f(x, y, ... , y^{(3)})$

Réglage

1. Sur le menu principal, accédez au mode DIFF EQ.

Exécution

2. Appuyez sur F3(N-th).
3. Appuyez sur F3(n) 4 pour sélectionner une équation différentielle du quatrième ordre.
4. Spécifiez $y^{(4)}$.
5. Spécifiez la valeur initiale de x_0, y_0, y'_0, y''_0 et $y^{(3)}_0$.
6. Appuyez sur F5(SET) 1 (Param).
7. Spécifiez la plage de calcul.
8. Spécifiez la taille du pas pour h.
9. Appuyez sur F5(SET) 2 (Output).
   Sélectionnez la variable à représenter et la liste où stocker les résultats du calcul.
10. Réglez les paramètres de la fenêtre d'affichage.
11. Appuyez sur F6(CALC) pour résoudre l'équation différentielle.

● ● ● ● ●

Exemple **Représenter graphiquement la solution de l'équation différentielle du quatrième ordre suivante.**

$y^{(4)} = 0$, $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $y'_0 = -2$, $y''_0 = 0$, $y^{(3)}_0 = 3$, $-5 \leqq x \leqq 5$, $h = 0{,}1$.

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –6.2, Xmax = 6.2, Xscale = 1

Ymin = –3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1

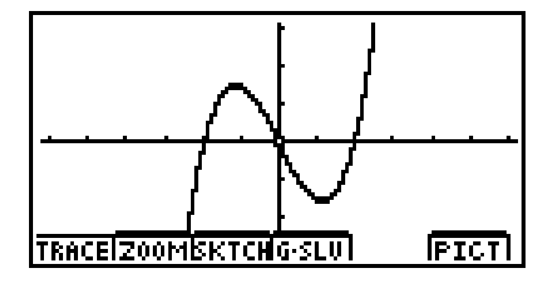
Procédure

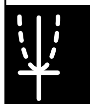
1. [MENU] DIFF EQ
2. [F3](N-th)
3. [F3](n) [4] [EXE]
4. [0] [EXE]
5. [0] [EXE]
   [0] [EXE]
   [(–)] [2] [EXE]
   [0] [EXE]
   [3] [EXE]
6. [F5](SET) [1](Param)
7. [(–)] [5] [EXE]
   [5] [EXE]
8. [0] [•] [1] [EXE] *1 [ESC]
9. [F5](SET) [2](Output) [F4](INIT) [ESC]
10. [SHIFT] [OPTN](V-Window)
    [(–)] [6] [•] [2] [EXE]
    [6] [•] [2] [EXE]
    [1] [EXE] [▼]
    [(–)] [3] [•] [1] [EXE]
    [3] [•] [1] [EXE]
    [1] [EXE] *2 [ESC]
11. [F6](CALC)

*1
```
Parameter
Xrange
 min  :-5
 max  :5
h     :0.1
Step  :1
SF    :12
INIT
```

*2
```
Fen-V
 scale:1
 dot  :0.09841269
Ymin  :-3.1
 max  :3.1
 scale:1
Tθmin :0
INIT TRIG STD STO RCL
```

Ecran de résultat





■ Conversion d'une équation différentielle de haut ordre en un système d'équations différentielles du premier ordre

Vous pouvez convertir une seule équation différentielle de énième ordre en un système d'équations différentielles du premier ordre.

Réglage

1. Sur le menu principal, accédez au mode DIFF EQ.

Exécution (N = 3)

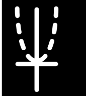
2. Appuyez sur F3(N-th).
3. Appuyez sur F3(n) 3 pour sélectionner une équation différentielle du troisième ordre.
4. Effectuez les substitutions suivantes.

   y' → Y1 (F3($y(n)$) 1)

   y'' → Y2 (F3($y(n)$) 2)

   $y^{(3)}$ → Y3 (F3($y(n)$) 3)
5. Spécifiez la valeur initiale de x_0, y_0, y'_0 et y''_0.
6. Appuyez sur F2(→SYS).
7. Appuyez sur EXE(Oui).

- L'équation différentielle saisie est convertie en un système de trois équations différentielles du premier ordre. Les valeurs initiales sont converties en conséquence.



●●●●●
Exemple **Exprimer l'équation différentielle suivante sous forme d'un ensemble d'équations différentielles du premier ordre.**
$y^{(3)} = \sin x - y' - y''$, $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $y'_0 = 1$, $y''_0 = 0$.

Procédure

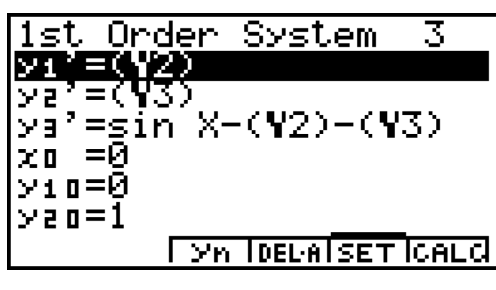
① [MENU] DIFF EQ
② [F3](N-th)
③ [F3](n) [3] [EXE]
④ [sin] [X,θ,T] [−] [F3]($y_{(n)}$) [1] [−] [F3]($y_{(n)}$) [2] [EXE]
⑤ [0] [EXE]
[0] [EXE]
[1] [EXE]
[0] [EXE]
⑥ [F2](→SYS)
⑦ [EXE](Oui)

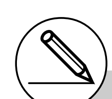
L'équation différentielle est convertie en un ensemble d'équations différentielles du premier ordre comme indiqué ci-dessous.

$(y_1)' = dy/dx = (y_2)$
$(y_2)' = d^2y/dx^2 = (y_3)$
$(y_3)' = \sin x - (y_2) - (y_3)$.

Les valeurs initiales sont aussi converties en ($x_0 = 0$), ($(y_1)_0 = 0$), ($(y_2)_0 = 1$) et ($(y_3)_0 = 0$)).

Ecran de résultat





Sur l'écran d'équations différentielles du premier ordre, les variables dépendantes sont exprimées de la façon suivante.

(y_1) → (Y1)
(y_2) → (Y2)
(y_3) → (Y3)

3-5 Système d'équations différentielles du premier ordre

Un système d'équations différentielles du premier ordre, par exemple a des variables dépendantes (y_1), (y_2), ... et (y_9) et une variable indépendante x. L'exemple suivant montre un système d'équations différentielles dépendantes.

$(y_1)' = (y_2)$

$(y_2)' = -(y_1) + \sin x$

Réglage

1. Sur le menu principal, accédez au mode DIFF EQ.

Exécution

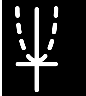
2. Appuyez sur F4(SYS).
3. Indiquez le nombre d'inconnues.
4. Saisissez l'expression de la façon suivante.

   (y_1) → Y1 (F3(y_n)1)

   (y_2) → Y2 (F3(y_n)2)

   ⋮

   (y_9) → Y9 (F3(y_n)9)
5. Spécifiez la valeur initiale de x_0, $(y_1)_0$, $(y_2)_0$, etc. si nécessaire.
6. Appuyez sur F5(SET)1(Param).
7. Spécifiez la plage de calcul.
8. Spécifiez la taille du pas pour h.
9. Appuyez sur F5(SET)2(Output).
   Sélectionnez la variable à représenter et la liste où stocker les résultats du calcul.
10. Réglez les paramètres de la fenêtre d'affichage.
11. Appuyez sur F6(CALC) pour résoudre le système d'équations du premier ordre pour y_1, y_2, et ainsi de suite.



● ● ● ● ●

Exemple 1 Représenter graphiquement l'équation différentielle du premier ordre à deux inconnues suivante.

$(y_1)' = (y_2)$, $(y_2)' = -(y_1) + \sin x$, $x_0 = 0$, $(y_1)_0 = 1$, $(y_2)_0 = 0{,}1$, $-2 \leqq x \leqq 5$, $h = 0{,}1$.

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –3, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –2, Ymax = 2, Yscale = 1

Procédure

① [MENU] DIFF EQ

② [F4](SYS)

③ [F2](2)

④ [F3](yn)[2][EXE]

[(–)][F3](yn)[1][+][sin][X,θ,T][EXE]

⑤ [0][EXE]

[1][EXE]

[0][•][1][EXE]

⑥ [F5](SET)[1](Param)

⑦ [(–)][2][EXE]

[5][EXE]

⑧ [0][•][1][EXE]*1[ESC]

⑨ [F5](SET)[2](Output)[F4](INIT)

[▼][▼][F1](SEL)

(Sélectionnez (y_1) et (y_2) pour la représentation graphique.)*2

[ESC]

⑩ [SHIFT][OPTN](V-Window)

[(–)][3][EXE]

[6][EXE]

[1][EXE][▼]

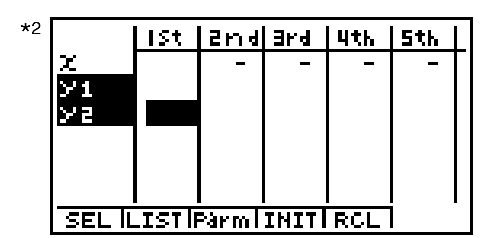
[(–)][2][EXE]

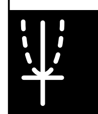
[2][EXE]

[1][EXE][ESC]

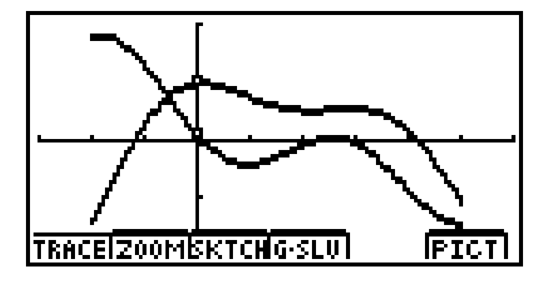
⑪ [F6](CALC)

*1
```
Parameter
Xrange
 min  :-2
 max  :5
h     :0.1
Step  :1
SF    :12
INIT
```

*2




Ecran de résultat



• • • • •

Exemple 2 **Représenter graphiquement la solution du système d'équations différentielles du premier ordre suivant.**

$(y_1)' = (2 - (y_2))\,(y_1)$

$(y_2)' = (2\,(y_1) - 3)\,(y_2)$

$x_0 = 0,\ (y_1)_0 = 1,\ (y_2)_0 = 1/4,\ 0 \leqq x \leqq 10,\ h = 0{,}1.$

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –1, Xmax = 11, Xscale = 1

Ymin = –1, Ymax = 8, Yscale = 1

Procédure

① [MENU] DIFF EQ

② [F4](SYS)

③ [F2](2)

④ [(] [2] [–] [F3](*yn*) [2] [)] [×] [F3](*yn*) [1] [EXE]

[(] [2] [×] [F3](*yn*) [1] [–] [3] [)] [×] [F3](*yn*) [2] [EXE]

⑤ [0] [EXE]

[1] [EXE]

[1] [÷] [4] [EXE]

⑥ [F5](SET) [1](Param)

⑦ [0] [EXE]

[1] [0] [EXE]

⑧ [0] [•] [1] [EXE]*1 [ESC]

⑨ [F5](SET) [2](Output) [F4](INIT)

[▼] [▼] [F1](SEL) (Sélectionnez (y_1) et (y_2) pour la représentation graphique.)

[▲] [▲] [F2](LIST) [1] [EXE] (Sélectionnez LIST1 pour sauvegarder les valeurs de x dans la liste 1.)

[▼] [F2](LIST) [2] [EXE] (Sélectionnez LIST2 pour sauvegarder les valeurs de (y_1) dans la liste 2.)

[▼] [F2](LIST) [3] [EXE] (Sélectionnez LIST3 pour sauvegarder les valeurs de (y_2) dans la liste 3)*2

[ESC]

⑩ [SHIFT] [OPTN](V-Window)

[(–)] [1] [EXE] [1] [1] [EXE] [1] [EXE] [▼]

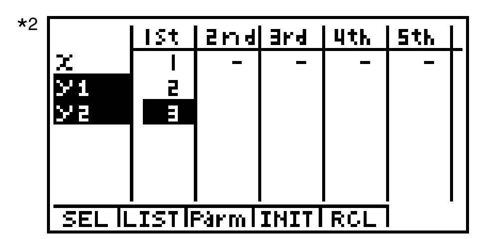
[(–)] [1] [EXE] [8] [EXE] [1] [EXE] [ESC]

⑪ [F6](CALC)

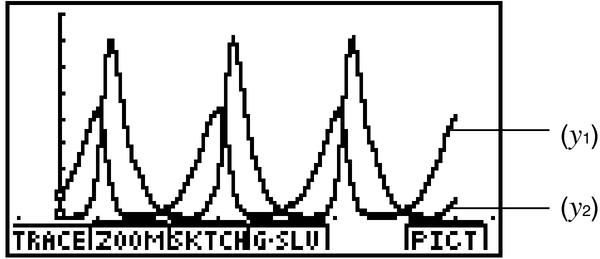
*1

```
Parameter
Xrange
 min  :0
 max  :10
h     :0.1
Step  :1
SF    :12
INIT
```

*2



Ecran de résultat



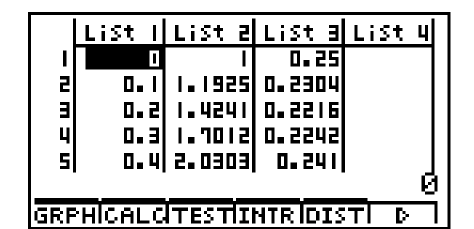
■ Analyse approfondie

Pour analyser plus profondément le résultat, il est possible de représenter graphiquement la relation de (y_1) et (y_2).

Procédure

① MENU STAT

② Les liste 1, liste 2 et liste 3 contiennent respectivement les valeurs de x, (y_1) et (y_2).



	List 1	List 2	List 3	List 4
1	0	1	0.25	
2	0.1	1.1925	0.2304	
3	0.2	1.4241	0.2216	
4	0.3	1.7012	0.2242	
5	0.4	2.0303	0.241	

③ F1(GRPH) 5(Set)

④ F1(GPH1)

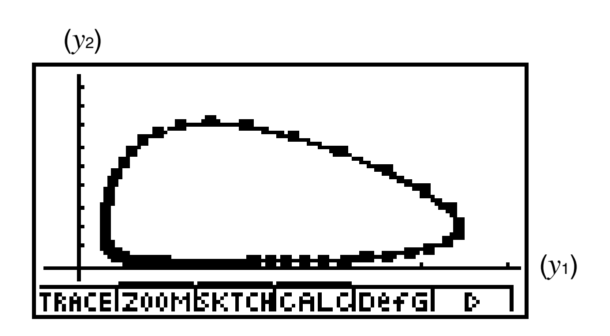
⑤ ▼ F2(xy)

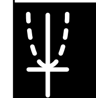
⑥ ▼ F1(LIST) 2 EXE (XLIST = LIST2: (y_1))

⑦ ▼ F1(LIST) 3 EXE (YLIST = LIST3: (y_2))
ESC

⑧ F1(GRPH) 1(S-Gph1)

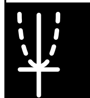
Ecran de résultat





Important!

- Le calcul en cours peut être interrompu en cas de dépassement si la solution obtenue fait sortir la courbe de solutions dans une région discontinue, parce que la valeur calculée est nettement fausse, par exemple.
- Dans ce cas, résolvez le problème de la façon suivante.
  1. Si vous pouvez déterminer au préalable le point où la courbe de solution dépasse, arrêtez le calcul avant d'atteindre ce point.
  2. Si vous pouvez déterminer le point où la courbe de solutions sort dans une région discontinue, arrêtez le calcul avant d'atteindre ce point.
  3. Dans les autres cas, réduisez la taille de la plage de calcul et la valeur de h (taille du pas) et essayez une nouvelle fois.
  4. Si vous devez effectuer un calcul dans une très grande plage, sauvegardez immédiatement les résultats dans une liste et effectuez un nouveau calcul en commençant par l'étape 3 et en utilisant les résultats mémorisés comme valeurs initiales. Vous pouvez répéter cette étape plusieurs fois, si nécessaire.



■ Options SET UP

G-Mem {G-Mem 20}/{1 – 20} ...... Spécification d'un numéro de mémoire {G-Mem No.} pour le stockage des dernières fonctions graphiques

Veuillez noter les points suivants à propos des réglages de l'écran SET UP lorsque vous utilisez le mode DIFF EQ.

Le mode DIFF EQ stocke provisoirement les données dans la mémoire de graphes lorsqu'une équation différentielle est calculée. Avant le calcul, DIFF EQ stocke les dernières fonctions graphiques sous le numéro de mémoire de graphes spécifié (G-Mem). Après le calcul, les fonctions graphiques sont rappelées sans que les données G-Mem ne soient supprimées. C'est pourquoi, il est nécessaire de spécifier le numéro de la mémoire où les fonctions graphiques doivent être stockées dans le mode DIFF EQ.

Chapitre 4

E-CON

4

Toutes les explications fournies ici présupposent que vous vous êtes familiarisé avec les précautions, la terminologie et les procédures de la calculatrice et de l’EA-100.

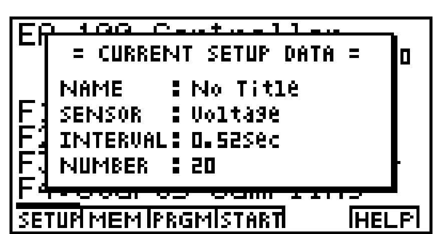
4-1 Aperçu de la fonction E-CON

- Sur le menu principal, sélectionnez E-CON pour accéder au mode E-CON.

```
EA-100 Controller

F1:Setup EA-100
F2:Setup Memory
F3:Program Converter
F4:Starts Sampling
SETUP MEM PRGM START HELP
```

- Le mode E-CON offre les fonctions indiquées ci-dessous, qui facilitent et simplifient l'échantillonnage de données avec le CASIO EA-100.
  - F1 (SETUP) ... Affichage de l'écran de configuration de l'EA-100.
  - F2 (MEM) .... Affichage de l'écran de sauvegarde d'une configuration de l'EA-100 sous un autre nom de fichier.
  - F3 (PRGM) ..... Conversion en programme.
    - Cette fonction convertit en programme les configurations de l'EA-100 créées en mode E-CON.
    - Il peut être utilisé pour convertir des données en programme pouvant être exécuté sur les séries de calculatrices CFX-9850/ fx-7400 (GRAPH25 à GRAPH65) et pour transmettre ces données à la calculatrice.
  - F4 (START) .... Début de la collecte de données.
  - F6 (HELP) ...... Affichage de l'aide en ligne du mode E-CON (E-CON HELP).
- Une pression de la touche OPTN (Setup Preview) ou d'une touche de curseur lorsque le menu principal E-CON est affiché fait apparaître une boîte de dialogue contenant un aperçu de configuration actuellement dans la zone de mémoire.



Pour fermer la boîte de dialogue, appuyez sur ESC.

A propos de l'aide en ligne

La touche F6 (HELP) permet d'afficher l'aide en ligne du mode E-CON.

4-2 Configuration de l'EA-100

Vous pouvez utiliser le mode E-CON pour configurer l'EA-100 pour l'échantillonnage et activer immédiatement l'échantillonnage ou sauvegarder cette configuration dans la mémoire de la calculatrice. Vous avez le choix entre les deux méthodes suivantes pour configurer l'EA-100.

Assistant : Cette méthode permet d'installer l'EA-100 en répondant simplement aux questions qui apparaissent.

Paramètres avancés : Cette méthode permet de définir un certain nombre de paramètres d'échantillonnage pour une configuration personnalisée de l'EA-100.

■ Création d'une configuration à l'aide de l'assistant

Lorsque vous utilisez l'assistant pour configurer l'EA-100, vous répondez simplement aux questions qui apparaissent.

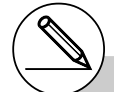
• Paramètres de l'assistant

L'assistant permet de changer les trois paramètres d'échantillonnage de base de l'EA-100 sous forme interactive.

- Détecteur (Select Sensor)
  Spécifiez un détecteur CASIO ou VERNIER*[1] sur le menu d'options.
- Intervalle d'échantillonnage (Sampling Time)
  Si vous avez spécifié Photogate comme type de détecteur, vous pourrez désigner l'intervalle d'échantillonnage (Gate Status) et la méthode d'enregistrement de la durée d'échantillonnage (Record Time) avec ce paramètre.
- Nombre d'échantillons (Number of Samples)
  Vous pouvez spécifier 1 à 255 échantillonnages.

Les limites suivantes s'imposent lorsque vous utilisez l'assistant pour la configuration.

- Vous ne pouvez utiliser l'assistant que lorsque le canal d'échantillonnage de l'EA-100 est CH1 ou SONIC.
- La configuration par l'assistant se déclenche toujours par une pression de la touche EXE.
- Les résultats de l'échantillonnage sont toujours sauvegardés dans la liste 1 (pour la durée d'échantillonnage) et la liste 2 (pour les valeurs d'échantillonnage).



*[1] Logiciel et Technologie Vernier

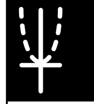
• Pour créer une configuration de l'EA-100 à l'aide de l'assistant

Informations préliminaires

- Avant de commencer, vous devez choisir soit d'activer l'échantillonnage immédiatement en utilisant la configuration créée par l'assistant soit de sauvegarder la configuration pour effectuer plus tard l'échantillonnage.
- Voir les paragraphes 4-3, 4-4 et 4-5 de ce manuel pour toute information sur la manière de procéder pour activer l'échantillonnage et sauvegarder la configuration. Il est conseillé de lire d'abord la procédure complète en se reportant aux paragraphes et pages indiqués avant de commencer.
- Pour arrêter l'assistant en cours et annuler la configuration, appuyez sur SHIFT ESC (QUIT).

1. Affichez le menu principal E-CON.
2. Appuyez sur F1 (SETUP). Le sous-menu "Setup EA-100" apparaît.
3. Appuyez sur 1 (Wizard). L'écran initial de l'assistant apparaît.

```
======== EA-100 ========
    Setup Wizard
          for BEGINNER
    Press any key
```

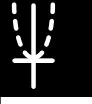


4. Appuyez sur une touche pour activer l'assistant et afficher l'écran de spécification du détecteur.
   - Appuyez sur F1 pour spécifier un détecteur CASIO ou sur F2 pour spécifier un détecteur VERNIER. Sur le menu de détecteurs qui apparaît, sélectionnez le détecteur souhaité.
5. L'écran qui apparaît après la sélection du détecteur à l'étape 4 dépend de la sélection ou non d'un détecteur "Photogate".
   - Si vous n'avez pas sélectionné "Photogate," l'écran de réglage de l'intervalle d'échantillonnage apparaît après l'étape 4.
     1. Indiquez l'intervalle d'échantillonnage à l'aide des touches numériques.
        - La saisie de valeurs comprises entre 0.52 et 300 valide l'échantillonnage en temps réel. Hors de cette plage, l'échantillonnage s'effectue en temps non réel.
     2. Appuyez sur EXE.
   - Si vous spécifiez "Photogate" comme détecteur, l'écran de réglage des temps d'échantillonnage apparaît après l'étape 4.
     1. Appuyez sur F1 (Open) ou F2 (Close) pour spécifier les temps d'échantillonnage. Ceci affiche un écran où vous pouvez définir la méthode d'enregistrement de la durée.
        - Voir l'aide en ligne (GATE TRIGGER STATUS HELP) pour le détail sur les paramètres Open et Close.
     2. Appuyez sur F1 (Abs) ou F2 (Rel) ou spécifier la méthode d'enregistrement de la durée d'échantillonnage.

6. Lorsque vous avez effectué l'étape 5, l'écran de réglage du nombre d'échantillons apparaît.
   - Indiquez le nombre d'échantillons à l'aide des touches numériques et appuyez sur EXE.
7. Lorsque vous avez effectué l'étape 6, un écran similaire à l'écran suivant apparaît.

```
======== EA-100 ========
   Total time:5sec
 Start Collection
           of Data?
YES NO SAVE PRGM   HELP
```

- Appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour indiquer ce que vous voulez faire de la configuration effectuée ci-dessus.
  - F1(YES) .... Activation de l'échantillonnage avec la configuration actuelle (page 4-5-1).
  - F2(NO) .... Retour au menu principal E-CON (page 4-1-1).
  - F3(SAVE) ...... Sauvegarde de la configuration (page 4-3-1).
  - F4(PRGM) ..... Conversion de la configuration en programme (page 4-4-1).
- Une pression de F2(NO) à l'étape 7 permet de revenir au menu principal E-CON et de sauvegarder la configuration sous le numéro de mémoire actuel du mode E-CON. Vous pouvez utiliser les touches de fonction suivantes depuis le menu principal E-CON pour traiter le contenu du numéro de mémoire actuel.



  - F2(MEM) .... Sauvegarde de la configuration du numéro de mémoire actuel (page 4-3-1).
  - F3(PRGM) ..... Conversion de la configuration du numéro de mémoire actuel en programme (page 4-4-1).
  - F4(START) .... Activation de l'échantillonnage avec la configuration du numéro de mémoire actuel (page 4-5-1).
- Une pression de F1(SETUP) puis de 2(Advan) permet d'afficher l'écran de paramètres avancés pour un paramétrage détaillé de la configuration sauvegardée sous le numéro de mémoire actuel. Voir "Création d'une configuration à l'aide des paramètres avancés" pour de plus amples informations sur le changement des paramètres de configuration.

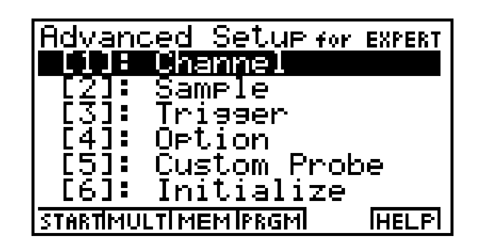
■ Création d'une configuration à l'aide des paramètres avancés

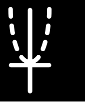
Les paramètres avancés permettent de définir un certain nombre de paramètres pour créer une configuration particulière, adaptée à vos besoins.

• Pour créer une configuration à l'aide des paramètres avancés

Vous trouverez ici une description générale des paramètres avancés. Reportez-vous aux pages indiquées entre parenthèses pour de plus amples informations.

1. Affichez le menu principal E-CON.
2. Appuyez sur F1(SETUP). Le sous-menu "Setup EA-100" s'affiche.
3. Appuyez sur 2(Advan). Le menu de paramètres avancés s'affiche.





4. Si vous voulez configurer une sonde ici, appuyez sur 5(Custom probe). Suivez ensuite les étapes mentionnées dans "Pour configurer une sonde particulière à partir du menu de paramètres avancés" à la page 4-2-12.
   - Vous pouvez aussi configurer une sonde particulière au cours de la procédure mentionnée dans "Pour changer les réglages du paramètre Channel" à la page 4-2-6.
   - Les configurations de sondes particulières sauvegardées dans la mémoire peuvent être sélectionnées en utilisant l'option Channel à l'étape 5 ci-dessous.
5. Utilisez les touches de fonctions décrites ci-dessous pour régler d'autres paramètres.
   - 1(Channel) .... Affichage de l'écran de réglage des paramètres suivants : canal d'échantillonnage, détecteur, configuration d'un détecteur et lieu de sauvegarde des données d'échantillons (page 4-2-5)
   - 2(Sample) ..... Affichage de l'écran de réglage des paramètres suivants : réglages en temps réel, intervalle d'échantillonnage, nombre d'échantillons, méthode d'enregistrement de la durée des mesures et lieu de sauvegarde pour les enregistrements des durées des mesures (page 4-2-7)
   - 3(Trigger) ...... Affichage de l'écran de réglage des conditions de déclenchement (trigger) de l'échantillonnage (page 4-2-8)
   - 4(Option) .... Affichage de l'écran servant à effectuer les réglages de fenêtre d'affichage, les réglages en temps réel (canal pour l'échantillonnage en temps réel) et les réglages de filtres (page 4-2-10)

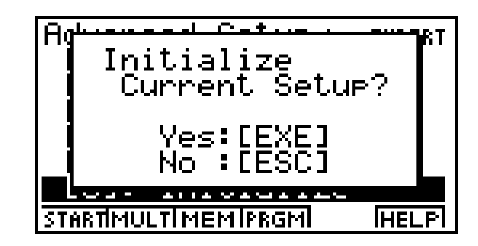
- Vous pouvez revenir aux réglages des écrans précédents (1 à 4) en procédant comme indiqué dans "Rétablissement des réglages par défaut des paramètres d'une configuration".

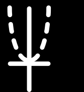
6. Lorsque vous avez créé une configuration, vous pouvez utiliser les touches de fonction suivantes pour activer l'échantillonnage ou effectuer d'autres opérations.
   - F1(START) .... Activation de l'échantillonnage en utilisant la configuration actuelle (page 4-5-1).
   - F2(MULT) ...... Activation de l'échantillonnage en mode MULTIMETER en utilisant la configuration actuelle (page 4-2-14).
   - F3(MEM) .... Sauvegarde de la configuration actuelle (page 4-3-1).
   - F4(PRGM) ..... Conversion de la configuration actuelle en programme (page 4-4-1).

• Rétablissement des réglages par défaut des paramètres d'une configuration

Procédez de la façon suivante pour rétablir les réglages par défaut des paramètres de la configuration sauvegardée sous le numéro de mémoire actuel.

1. Après avoir affiché le menu de paramètres avancés, appuyez sur 6(Initialize).





2. En réponse au message de confirmation qui apparaît, appuyez sur EXE pour initialiser la configuration.
   - Pour dégager le message sans initialiser la configuration, appuyez sur ESC.

• Paramètres avancés

Cette partie vous donne des informations détaillées sur les paramètres qui peuvent être changés à l'étape 5 de "Pour créer une configuration à l'aide des paramètres avancés" à la page 4-2-4.

Channel

A la sélection de ce paramètre apparaît l'écran servant à spécifier le canal de l'EA-100 devant être utilisé pour l'échantillonnage, le type de détecteur utilisée pour chaque canal et le lieu de sauvegarde des données d'échantillons.

- **Pour changer les réglages du paramètre Channel**

1. Après avoir affiché le menu de paramètres avancés, appuyez sur [1] (Channel).
   - L'écran de réglages du paramètre Channel d'affiche.

Elément sélectionné — Channel 1

```
Channel 1
Sensor      :Voltage
 Range      :-10~10
 Unit       :V
Store Data :List 2

CH1 CH2 CH3 SONIC     HELP
```

Réglage actuel de l'élément sélectionné

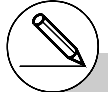
2. Changez les réglages du paramètre Channel en utilisant les touches de fonction mentionnées ci-dessous.
   (1) Canal sélectionné
   - [F1] (CH1) .... Canal 1
   - [F2] (CH2) .... Canal 2
   - [F3] (CH3) .... Canal 3
   - [F4] (SONIC) .... Canal sonique

   (2) Détecteur sélectionné (Sensor)
   - [F1] (CASIO) .... Détecteur CASIO
   - [F2] (VERN) ..... Détecteur VERNIER
   - [F3] (CSTM) ..... Sonde particulière
   - [F4] (None) .... Pas de détecteur

   (3) Lieu de sauvegarde des données d'échantillons (Store Data)
   - [F1] (LIST) .... Affichage de la boîte de dialogue servant à spécifier la liste où les données mesurées sont sauvegardées. Spécifiez une liste de 1 à 20.

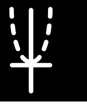
   - Avant de changer le réglage d'un élément, sélectionnez l'élément à l'aide des touches ⏶ et ⏷, puis utilisez les touches de fonction pour sélectionner le réglage souhaité. Il faut noter que les réglages du paramètre Channel n'affectent que le canal sélectionné. Il faut régler séparément chaque canal utilisé pour l'échantillonnage.
   - Au moment où vous sélectionnez un détecteur, sa plage d'échantillonnage (Range) son unité de mesure (Unit) apparaissent à l'écran.

3. Lorsque tous les réglages sont comme vous voulez, appuyez sur [EXE] pour revenir au menu de paramètres avancés.



Si la liste que vous spécifiez comme lieu de sauvegarde des données d'échantillons (Store Data) à l'étape 2 a déjà été utilisée pour la sauvegarde des données d'un autre détecteur ou pour la sauvegarde de la durée d'enregistrement, ces données seront remplacées selon la priorité suivante.
1. (la plus grande) SONIC
2. CH3
3. CH2
4. CH1
5. (la moins grande) Enregistrement de la durée

Exemple: Si l'on spécifie le même numéro de liste pour les données d'échantillons CH3 et les données d'échantillons SONIC, les données CH3 seront remplacées par les données SONIC.

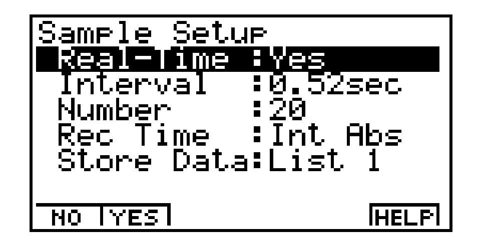


Sample

A la sélection de ce paramètre, apparaît l'écran servant à effectuer les réglages en temps réel et à spécifier l'intervalle d'échantillonnage, le nombre d'échantillons, la méthode d'enregistrement de la durée des mesures et le lieu de sauvegarde des enregistrements des durées des mesures.

• Pour changer les réglages Sample Setup

1. Après avoir affiché le menu de paramètres avancés, appuyez sur [2] (Sample).
   - L'écran de réglage Sample Setup s'affiche.

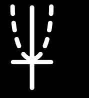


2. Utilisez les touches de fonction mentionnées ci-dessous pour changer les réglages Sample Setup.
   - Avant de changer le réglage d'un élément, sélectionnez l'élément à l'aide des touches ▲ et ▼. Utilisez ensuite les touches de fonction pour sélectionner le réglage souhaité.

   (1) Réglages de temps réel (Real-Time)
   - [F1] (NO) .... Invalidation de l'échantillonnage en temps réel.
   - [F2] (YES) .... Validation de l'échantillonnage en temps réel.

   (2) Intervalle d'échantillonnage (Interval)
   - [F1] (TIMER) .... Affichage de la boîte de dialogue servant à spécifier une valeur pour la minuterie et à valider l'échantillonnage à intervalle fixe.
   - [F2] (KEY) .... Validation de l'échantillonnage déclenché par la touche [TRIGGER] de l'EA-100 qui doit être pressée à chaque échantillonnage.
   - [F3] (GATE) ...... Validation de l'échantillonnage avec Photogate. Après une pression de [F3] (GATE), appuyez sur une touche numérique pour spécifier le canal 1, 2 ou 3.
     Photogate est affecté à la sonde du canal spécifié.

   (3) Nombre d'échantillons (Number)
   - [F1] (NUM) .... Affichage de la boîte de dialogue servant à spécifier le nombre d'échantillons de 1 à 255.



(4) Méthode d'enregistrement de la durée des mesures (Rec Time)

- F1(None) .... Aucune durée enregistrée
- F2(Abs) .... Durée absolue en secondes depuis le début de l'échantillonnage
- F3(Rel) .... Durée relative (intervalle en secondes entre les échantillonnages)
- F4(Int A) .... Durée absolue calculée à partir de l'intervalle d'échantillonnage et du nombre d'échantillons
- F5(Int R) .... Durée relative calculée à partir de l'intervalle d'échantillonnage et du nombre d'échantillons

(5) Lieu de sauvegarde des données d'échantillons (Store Data)

- F1(LIST) .... Affichage de la boîte de dialogue servant à spécifier la liste (1 à 20) pour la sauvegarde des données d'échantillons

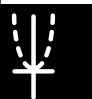
3. Lorsque tous les réglages sont comme vous voulez, appuyez sur EXE pour revenir au menu de paramètres avancés.

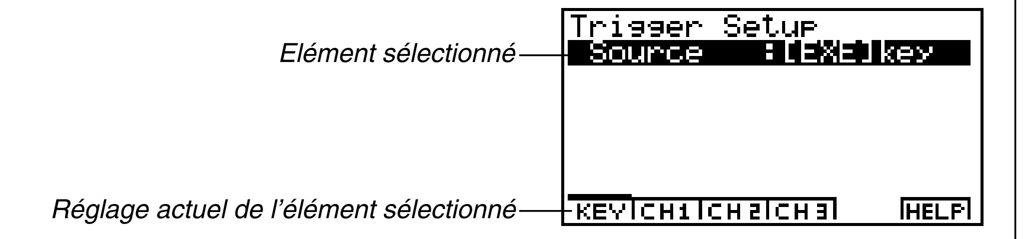
Trigger

Utilisez l'écran de réglage Trigger Setup pour spécifier les conditions de déclenchement (trigger) des mesures suivantes: source de déclenchement, seuil de déclenchement, front de déclenchement.

• Pour changer les réglages Trigger Setup

1. Après avoir affiché le menu de paramètres avancés, appuyez sur 3(Trigger).
   - L'écran de réglage Trigger Setup s'affiche.





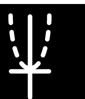
2. Changez les réglages Trigger Setup en utilisant les touches de fonction mentionnées ci-dessous.
   - Avant de changer le réglage d'un élément, sélectionnez l'élément à l'aide des touches ⏶ et ⏷, puis utilisez les touches de fonction pour sélectionner le réglage souhaité.

   (1) Source de déclenchement (Source)
   - F1(KEY)
     - 1(EXE) .... Déclenchement de l'échantillonnage par une pression de la touche EXE de la calculatrice
     - 2(TRIGER) ...... Déclenchement de l'échantillonnage par une pression de la touche [TRIGGER] de l'EA-100
   - F2(CH1) .... Canal 1
   - F3(CH2) .... Canal 2
   - F4(CH3) .... Canal 3
   - Lorsque CH1, CH2 ou CH3 est spécifié comme source de déclenchement, le nom du détecteur du canal spécifié, la valeur initiale du seuil de déclenchement, l'unité de mesure et la valeur initiale du front de déclenchement sont indiqués.

   (2) Seuil de déclenchement (Threshold)
   - F1(EDIT) .... Affichage de la boîte de dialogue servant à désigner le seuil de déclenchement. Cette option n'est disponible que lorsque CH1, CH2 ou CH3 est spécifié comme source de déclenchement.

   (3) Front de déclenchement (Edge)
   - F1(Rise) .... Déclenchement de l'échantillonnage par le front ascendant
   - F2(Fall) .... Déclenchement de l'échantillonnage par le front descendant

3. Lorsque tous les réglages sont comme vous voulez, appuyez sur EXE pour revenir au menu de paramètres avancés.

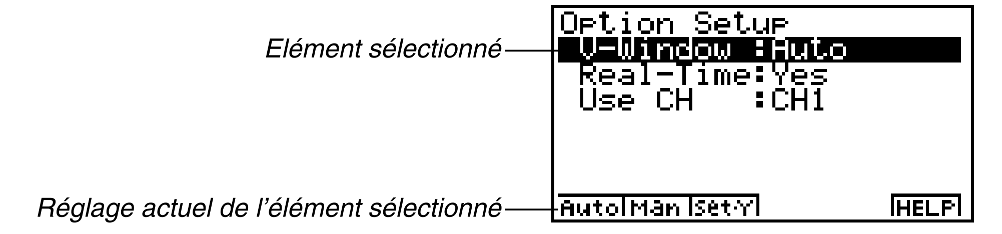


Option

Utilisez l'écran de réglage Option Setup pour faire les réglages de fenêtre d'affichage, pour spécifier le canal d'échantillonnage en temps réel et pour régler les filtres.

• Pour changer les réglages Option Setup

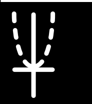
1. Après avoir affiché le menu de paramètres avancés, appuyez sur [4] (Option).
   - L'écran de réglage Option Setup s'affiche.



2. Changez les réglages Option Setup en utilisant les touches de fonction mentionnées ci-dessous.
   - Avant de changer le réglage d'un élément, sélectionnez l'élément à l'aide des touches ▲ et ▼, puis utilisez les touches de fonction pour sélectionner le réglage souhaité.

   (1) Réglages de fenêtre d'affichage (V-Window)
   - [F1] (Auto) .... Réglages automatiques de la fenêtre d'affichage
   - [F2] (Man) .... Validation des réglages manuels de la fenêtre d'affichage
   - [F3] (Set•Y) ...... Affichage des écrans servant à spécifier la valeur minimale (Ymin) et la valeur maximale (Ymax) de l'axe Y (données d'échantillons).

   (2) Réglages de temps réel (Real-Time)
   - [F1] (NO) .... Invalidation de l'échantillonnage en temps réel
   - [F2] (YES) .... Validation de l'échantillonnage en temps réel
   - Notez que cet élément est lié à l'élément Real-Time dans les réglages Sample Setup page 4-2-7.



(3) Canal d'échantillonnage en temps réel (Use CH)

- F1(CH1) .... Canal 1
- F2(CH2) .... Canal 2
- F3(CH3) .... Canal 3
- F4(SONIC) .... Canal sonique
- Notez que ces options n'apparaissent que si l'échantillonnage en temps réel est activé (par une pression de F1(YES) pour l'élément Real-Time).

(4) Réglages de filtres (Filter)

- F1(None) .... Aucun réglage
- F2(S-G) .... Egalisation S-G

  1(5-p): 5 points   2(9-p): 9 points

  3(17-p): 17 points   4(25-p): 25 points
- F3(MED) .... Filtre médian

  1(3-p): 3 points   2(5-p): 5 points
- Notez que ces options n'apparaissent que si l'échantillonnage en temps réel est désactivé (par une pression de F2(NO) pour l'élément Real-Time).

3. Lorsque tous les réglages sont comme vous voulez, appuyez sur EXE pour revenir au menu de paramètres avancés.

• Pour configurer une sonde particulière

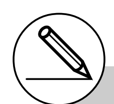
Vous pouvez procéder de la façon suivante pour configurer une sonde particulière*[1].

Création d'une nouvelle configuration de sonde

Vous avez le choix entre les deux procédures suivantes pour créer une nouvelle configuration de sonde particulière lors de la création d'une configuration de l'EA-100 à l'aide des paramètres avancés.

Pour configurer une nouvelle sonde, il faut définir les valeurs pour les constantes de la formule de transformation linéaire ($ax + b$). Les constantes requises sont la pente (a) et l'intersection (b).

x dans l'expression précédente ($ax + b$) est la valeur de tension échantillonnée (plage d'échantillonnage, 0 à 5 volts).



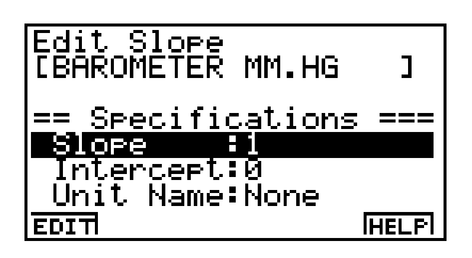
*[1] Le terme "sonde particulière" signifie n'importe quel détecteur à l'exception des détecteurs CASIO ou VERNIER spécifiés comme standard pour le mode E-CON.

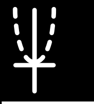
• Pour configurer une sonde particulière à partir du menu de paramètres avancés

1. Sur le menu principal E-CON, appuyez sur F1(SETUP) puis sur 2(Advan) pour afficher le menu de paramètres avancés.
   - Voir "Création d'une configuration à l'aide des paramètres avancés" à la page 4-2-4 pour de plus amples informations à ce sujet.
2. Sur le menu de paramètres avancés, appuyez sur 5(Custom Probe) pour afficher la liste des sondes particulières.



   - Le message "No Custom Probe" apparaît si la liste de sondes particulières est vide.
3. Appuyez sur F2(NEW).
   - L'écran servant à indiquer le nom de la nouvelle sonde apparaît.
4. Désignez le nom de la sonde par 18 caractères au maximum et appuyez sur EXE.
   - L'écran servant à configurer la nouvelle sonde apparaît.





5. Changez les réglages de configuration de la sonde en utilisant les touches de fonction mentionnées ci-dessous.
   - Avant de changer le réglage d'un élément, sélectionnez l'élément à l'aide des touches de curseur ▲ et ▼, puis utilisez les touches de fonction pour sélectionner le réglage souhaité.

   (1) Pente
   Appuyez sur F1(EDIT) pour afficher la boîte de dialogue servant à définir la pente pour la formule de transformation linéaire.

   (2) Intersection
   Appuyez sur F1(EDIT) pour afficher la boîte de dialogue servant à définir l'intersection pour la formule de transformation linéaire.

   (3) Nom de l'unité
   Appuyez sur F1(EDIT) pour afficher la boîte de dialogue servant à désigner un nom d'unité de huit caractères au maximum.

6. Appuyez sur EXE puis indiquez un numéro de mémoire (1 à 99).
   - L'écran de réglage du paramètre Channel à l'étape 1 de "Pour changer les réglages du paramètre Channel" à la page 4-2-6 apparaît. Vous pouvez alors continuer la configuration de l'EA-100.

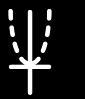
- **Pour configurer une sonde particulière à partir de l’écran de réglages du paramètre Channel**

1. Sur le menu principal E-CON, appuyez sur F1(SETUP) puis sur 2(Advan) pour afficher le menu de paramètres avancés.
   - Voir “Création d’une configuration à l’aide des paramètres avancés” à la page 4-2-4 pour de plus amples informations à ce sujet.
2. Sur le menu de paramètres avancés, appuyez sur 1(Channel).
3. Sur l’écran de réglages du paramètre Channel, appuyez sur la touche de fonction (F1, F2 ou F3) correspondant au canal dont vous voulez changer les réglages.
4. Appuyez ensuite sur ▼ F3(CSTM) pour afficher la liste des sondes particulières.
5. Effectuez les étapes 3 à 6 de “Pour configurer une sonde particulière à partir du menu de paramètres avancés” à la page 4-2-12.

Edition d’une configuration de sonde

Procédez de la façon suivante pour éditer la configuration d’une sonde existante.

1. Affichez la liste de sondes particulières.
2. Sélectionnez la sonde dont vous voulez éditer la configuration.
   - Utilisez les touches de curseur ▲ et ▼ pour sélectionner le nom de la sonde souhaitée.
3. Appuyez sur F3(EDIT).
   - L’écran servant à configurer une sonde particulière apparaît.
   - Pour changer les réglages de la sonde, procédez comme indiqué dans “Création d’une nouvelle configuration de sonde” de la page 4-2-11 à partir de l’étape 4.



Suppression de la configuration d’une sonde particulière

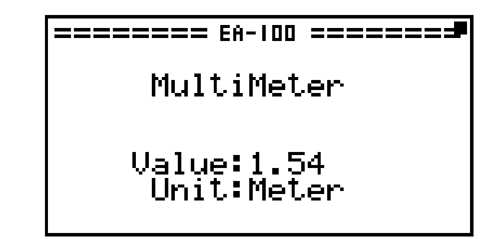
Procédez de la façon suivante pour supprimer la configuration d’une sonde particulière.

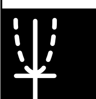
1. Affichez la liste de sondes particulières.
2. Sélectionnez la sonde dont vous voulez supprimer la configuration.
   - Utilisez les touches de curseur ▲ et ▼ pour sélectionner le nom de la sonde souhaitée.
3. Appuyez sur F4(DEL).
4. En réponse au message de confirmation qui apparaît, appuyez sur EXE pour supprimer la configuration de la sonde.
   - Pour dégager le message de confirmation sans rien supprimer, appuyez sur ESC.

• Pour utiliser le mode MULTIMETER

Vous pouvez utiliser les réglages du paramètre Channel des paramètres avancés pour configurer un canal de manière à déclencher l'échantillonnage en mode MULTIMETER par une opération de la calculatrice.

1. Utilisez l'élément Sensor des réglages du paramètre Channel pour configurer une sonde.
   - Voir “Pour créer une configuration à l'aide des paramètres avancés” à la page 4-2-4 pour de plus amples informations.
2. Après avoir effectué les réglages nécessaires, affichez le menu de paramètres avancés et appuyez sur [F2] (MULT).
   - L'écran de sélection de canal pour l'échantillonnage en mode MULTIMETER apparaît.
3. Spécifiez le canal d'échantillonnage.
   - L'EA-100 entre en mode MULTIMETER et l'échantillonnage commence sur le canal spécifié au moment où vous appuyez sur une touche de fonction pour spécifier le canal.





4. Pour arrêter l'échantillonnage en mode MULTIMETER, appuyez d'abord sur la touche [AC]. Lorsque l'écran d'arrêt apparaît, appuyez sur [ESC].
   - Les données d'échantillons sont mises à jour toutes les 0,52 secondes.
   - Ne laissez pas de sondes raccordées aux canaux, à l'exception de celui qui a été spécifié à l'étape 3. Il n'est pas nécessaire de désigner “None” pour les canaux inutilisés de l'élément Sensor du paramètre Channel.
   - Les données d'échantillons ne sont pas sauvegardées en mémoire.

4-3 Mémoire de configurations

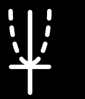
Vous pouvez sauvegarder les configurations de l'EA-100 créées avec l'assistant ou avec les paramètres avancés dans la mémoire de la calculatrice pour les réutiliser au moment où vous en avez besoin.

■ Sauvegarde d'une configuration

La sauvegarde d'une configuration peut être effectuée dans chacune des situations suivantes.

- Après la création d'une nouvelle configuration avec l'assistant
  Voir l'étape 7 de "Pour créer une configuration à l'aide de l'assistant" à la page 4-2-2.
- Après la création d'une nouvelle configuration avec les paramètres avancés
  Voir l'étape 6 de "Pour créer une configuration à l'aide des paramètres avancés" à la page 4-2-4 pour de plus amples informations.
- Pendant l'affichage du menu principal E-CON
  Dans ce cas, la configuration du numéro de mémoire actuel (créée avec l'assistant ou les paramètres avancés) est sauvegardée.

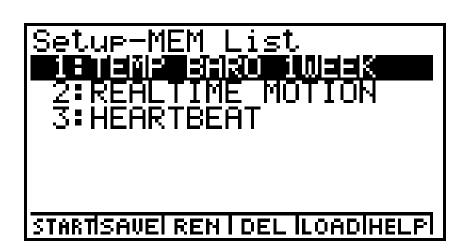
La sauvegarde s'effectue de façon identique dans tous les cas mentionnés ci-dessus.



• Pour sauvegarder une configuration

1. Activez la sauvegarde en utilisant les touches mentionnées ci-dessous.
   - Si l'écran final de l'assistant est affiché, appuyez sur F3(SAVE).
   - Si l'écran du menu de paramètres avancés est affiché, appuyez sur F3(MEM).
   - Si l'écran du menu principal E-CON est affiché, appuyez sur F2(MEM).

   - Chacune de ces options affiche la liste de configurations.



   - Le message "No Setup-MEM" apparaît si la mémoire de configurations est vide.

2. Appuyez sur F2 (SAVE).
   - L'écran de désignation du nom de la configuration apparaît.

```
Setup-MEM Name
[                ]
```

3. Appuyez sur EXE puis indiquez un numéro de mémoire (1 à 99).
   - La configuration est sauvegardée et la liste de configurations contenant le nom désigné réapparaît.

■ Utilisation et gestion des configurations sauvegardées

Toutes les configurations sauvegardées apparaissent dans la liste de configurations. Après avoir sélectionné une configuration dans la liste, vous pouvez l'utiliser pour échantillonner des données ou pour la modifier.

• Pour vérifier les données d'une configuration

Vous pouvez procéder de la façon suivante pour vérifier le contenu d'une configuration avant de l'utiliser pour l'échantillonnage.

1. Sur le menu principal E-CON, appuyez sur F2 (MEM) pour afficher la liste de configurations.

2. Utilisez les touches de curseur ▲ et ▼ pour sélectionner le nom de la configuration souhaitée.

3. Appuyez sur OPTN (Setup Preview).
   - La boîte de dialogue d'aperçu apparaît.



4. Pour fermer la boîte de dialogue, appuyez sur ESC.

• Pour rappeler une configuration et l'utiliser pour l'échantillonnage

Avant d'entreprendre un échantillonnage avec l'EA-100 effectuez les opérations suivantes.

1. Raccordez la calculatrice à l'EA-100.
2. Allumez l'EA-100.
3. Selon la configuration que vous voulez utiliser, raccordez le détecteur approprié au canal correspondant de l'EA-100.
4. Préparez l'élément dont vous voulez échantillonner les données.

• Pour rappeler une configuration et l'utiliser pour l'échantillonnage

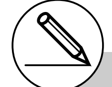
1. Sur le menu principal E-CON, appuyez sur F2(MEM) pour afficher la liste de configurations.
2. Utilisez les touches de curseur ▲ et ▼ pour sélectionner le nom de la configuration souhaitée.
3. Appuyez sur F1(START).
4. En réponse au message de confirmation qui apparaît, appuyez sur EXE.
   - Au moment où vous appuyez sur EXE, l'EA-100 est configuré et l'échantillonnage commence.
   - Pour dégager le message de confirmation sans procéder à l'échantillonnage, appuyez sur ESC.

• Pour changer le nom d'une configuration

1. Sur le menu principal E-CON, appuyez sur F2(MEM) pour afficher la liste de configurations.
2. Utilisez les touches de curseur ▲ et ▼ pour sélectionner le nom de la configuration souhaitée.
3. Appuyez sur F3(REN).
   - L'écran de désignation du nom de la configuration apparaît.

```
Setup-MEM Name
[TEMP BARO 1WEEK    ]
```

4. Désignez un nom de 18 caractères au maximum et appuyez sur EXE.
   - Le nom de la configuration change et la liste de configurations réapparaît.



Voir "Opérations possibles pendant l'échantillonnage" à la page 4-5-2 pour de plus amples informations sur ce qu'il est possible de faire pendant l'échantillonnage.

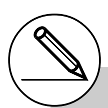
• Pour supprimer les données d'une configuration

1. Sur le menu principal E-CON, appuyez sur F2 (MEM) pour afficher la liste de configurations.
2. Utilisez les touches de curseur ▲ et ▼ pour sélectionner la configuration souhaitée.
3. Appuyez sur F4 (DEL).
4. En réponse au message de confirmation qui apparaît, appuyez sur EXE pour supprimer la configuration.
   - Pour dégager le message de confirmation sans rien supprimer, appuyez sur ESC.

• Pour rappeler les données d'une configuration

Les données d'une configuration rappelées sont sauvegardées dans la zone actuelle de la mémoire. Vous pouvez alors utiliser les paramètres avancés pour modifier la configuration, ce qui permet d'effectuer des réglages légèrement différents de ceux qui ont été mémorisés.

1. Sur le menu principal E-CON, appuyez sur F2 (MEM) pour afficher la liste de configurations.
2. Utilisez les touches de curseur ▲ et ▼ pour sélectionner la configuration souhaitée.
3. Appuyez sur F5 (LOAD).
4. En réponse au message de confirmation qui apparaît, appuyez sur EXE pour rappeler la configuration.
   - Pour dégager le message de confirmation sans rien rappeler, appuyez sur ESC.



Lorsque vous rappelez les données d'une configuration, toutes celles qui se trouvent sous le numéro de mémoire correspondant sont effacées.

4-4 Convertisseur de programme

Le mode Program Converter sert à convertir une configuration de l'EA-100 créée à l'aide de l'assistant ou des paramètres avancés en un programme pouvant être exécuté sur la calculatrice. Vous pouvez aussi utiliser le mode Program Converter pour convertir une configuration en un programme compatible avec les séries de calculatrice CFX-9850 / fx-7400 (GRAPH25 à GRAPH65) pour le transférer ensuite sur cette calculatrice.*1 *2

■ Conversion d'une configuration en programme

Dans chacune des situations suivantes, une configuration peut être convertie en un programme.

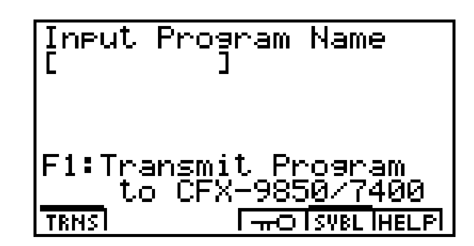
- Après la création d'un nouvelle configuration avec l'assistant.
  Voir l'étape 7 de "Pour créer une configuration à l'aide de l'assistant" à la page 4-2-2.
- Après la création d'une nouvelle configuration avec les paramètres avancés.
  Voir l'étape 6 de "Pour créer une configuration à l'aide des paramètres avancés" à la page 4-2-4 pour de plus amples informations.
- Pendant l'affichage du menu principal E-CON
  Dans ce cas, la configuration du numéro de mémoire actuell (créée avec l'assistant ou les paramètres avancés) est convertie.

La procédure de conversion est identique dans tous les cas cités ci-dessus.

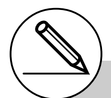
• Pour convertir une configuration en programme

1. Activez le convertisseur en effectuant l'une des opérations de touches mentionnées ci-dessous.
   - Si l'écran final de l'assistant est affiché, appuyez sur F4(PRGM).
   - Si l'écran du menu de paramètres avancés est affiché, appuyez sur F4(PRGM).
   - Si l'écran du menu principal E-CON est affiché, appuyez sur F3(PRGM).

   - L'écran de désignation du nom de programme apparaît.



2. Désignez le nom de programme souhaité.



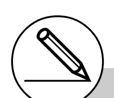
*1 Consultez la documentation fournie avec la calculatrice scientifique ou l'EA-100 pour de plus amples informations sur l'emploi d'un programme converti.

*2 Voir l'aide en ligne (PROGRAM CONVERTER HELP) pour de plus amples informations sur les séries de calculatrices CFX-9850 et fx-7400 (GRAPH25 à GRAPH65) supportées.

3. Appuyez sur EXE.
   - Les données de configuration sont converties en programme
   - Le message “Complete!” apparaît lorsque la conversion est terminée.

• Pour convertir une configuration en programme et transférer celui-ci aux calculatrices de séries CFX-9850/fx-7400 (GRAPH25 à GRAPH65)

1. Raccordez la calculatrice scientifique (séries CFX-9850 (GRAPH65) ou fx-7400 (GRAPH25)) à la GRAPH100 +.
   - Effectuez les opérations nécessaires sur la calculatrice scientifique pour la réception de données.
2. Effectuez les étapes 1 et 2 de “Pour convertir une configuration en programme” à la page 4-4-1.
3. Appuyez sur F1 (TRNS). Sur le sous-menu qui apparaît, spécifiez le type de calculatrice scientifique (1: FX9850 ou 2: fx7400) pour laquelle vous voulez créer un programme.
   - La conversion et le transfert de programme commencent dès que vous spécifiez le modèle de calculatrice.
   - Le message “Complete!” apparaît lorsque la conversion est terminée.



Lorsque vous convertissez les données de configuration d’une calculatrice de séries CFX-9850 (GRAPH65) ou fx-7400 (GRAPH25) en programme, tout numéro de liste de sauvegarde des valeurs d’échantillonnage supérieur à 5 est réduit à 5.

Les calculatrices des séries CFX-9850 (GRAPH65) ou fx-7400 (GRAPH25) peuvent supporter jusqu’à six listes.

La liste 6 est utilisée pour la configuration de l’EA-100.

4-5 Activation d'un échantillonnage

Cette partie indique comment utiliser une configuration créée dans le mode E-CON pour activer un échantillonnage sur l'EA-100.

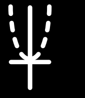
■ Informations préliminaires

N'oubliez pas d'effectuer d'abord les opérations suivantes sur l'EA-100.

1. Raccordez la calculatrice à l'EA-100.
2. Allumez l'EA-100.
3. Raccordez le détecteur correspondant à la configuration que vous voulez utiliser au canal approprié de l'EA-100.
4. Préparez l'élément dont les données doivent êtres échantillonnées.

■ Activation de l'échantillonnage

L'échantillonnage peut être activé dans chacune des situations suivantes.



- Après la création d'une nouvelle configuration avec l'assistant
  Voir l'étape 7 de "Pour créer une configuration à l'aide de l'assistant" à la page 4-2-2.
- Après la création d'une nouvelle configuration à l'aide des paramètres avancés
  Voir l'étape 6 de "Pour créer une configuration à l'aide des paramètres avancés" à la page 4-2-4.
- Pendant l'affichage du menu principal E-CON
  Dans ce cas, la configuration dans la zone de mémoire actuelle (créée à l'aide de l'assistant ou des paramètres avancés) est utilisée pour l'échantillonnage.
- Lorsque la liste de configurations est affichée
  Vous pouvez sélectionner la configuration souhaitée dans la liste et activer l'échantillonnage.

Les trois premiers cas sont expliquées en détail ci-dessous. Voir "Pour rappeler une configuration et l'utiliser pour l'échantillonnage" à la page 4-3-3 pour de plus amples informations sur l'activation de l'échantillonnage depuis la liste de configurations.

• Pour activer l'échantillonnage

1. Activez l'échantillonnage en utilisant une des touches de fonctions mentionnées ci-dessous.
   - Si l'écran final de l'assistant est affiché, appuyez sur F1(YES).
   - Si l'écran de menu de paramètres avancés est affiché, appuyez sur F1(START).
   - Si l'écran du menu principal E-CON est affiché, appuyez sur F4(START).

   - L'EA-100 est configuré à partir des données de la configuration sauvegardée sous le numéro de mémoire actuel.

   ```
   ======== EA-100 ========
    Setting EA-100...

      Cancel:[AC]
   ```

   - Pour interrompre une configuration lorsque l'écran précédent est affiché, appuyez sur AC.

2. La boîte de dialogue d'activation de l'échantillonnage apparaît lorsque la configuration de l'EA-100 est terminée.
   - Le contenu de la boîte de dialogue d'activation de l'échantillonnage dépend des réglages de la configuration. Voir "Opérations possibles pendant l'échantillonnage" ci-dessous pour de plus amples informations sur la boîte de dialogue et les autres écrans.

• Opérations possibles pendant l'échantillonnage

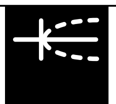
Lorsque la commande d'activation de l'échantillonnage est envoyée à l'EA-100 par la calculatrice, les opérations s'effectuent dans l'ordre suivant.

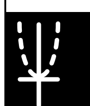
Transfert des données de la configuration → Début de l'échantillonnage →
Fin de l'échantillonnage → Transfert des données d'échantillonnage de l'EA-100
à la calculatrice

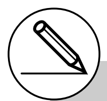
Le tableau de la page suivante montre comment les conditions du déclenchement et le type de détecteur spécifiés dans la configuration affectent l'ordre des opérations.

Activation de l'échantillonnage

Type d'échantillonnage	Echantillonnage en temps réel	Echantillonnage normal Appuyez sur [EXE] pour commencer.	Echantillonnage normal Appuyez sur [TRIGGER] pour commencer.	Echantillonnage démarré par enclenchement	Echantillonnage démarre par la touche [TRIGGER]	Mesure Photogate
Real-Time	**Oui**	**Non**				
Sampling Interval	**Minuterie**				**Pression de la touche [TRIGGER]**	**Etat de la gachette**
Start Trigger	**Touche [EXE]**		**[TRIGGER]**	**Valeur échantillonnée**		
1. Configuration de l'EA-100	======== EA-100 ======== Setting EA-100... Cancel:[AC]					
2. Conditions du déclenchement	======== EA-100 ======== Start Sampling? Press:[EXE]		======== EA-100 ======== Press EA-100[TRIGGER] to start sampling. When sampling is done ,press [EXE] key.	======== EA-100 ======== When sampling is done ,press [EXE] key.	======== EA-100 ======== Press EA-100[TRIGGER] for each sample. When sampling is done ,press [EXE] key.	======== EA-100 ======== Start Sampling? Press:[EXE]
3. Echantillonnage		======== EA-100 ======== Sampling... Cancel:[AC]				======== EA-100 ======== When sampling is done ,press [EXE] key.
4. Déclenchement de la réception des données		Valeurs échantillonnées reçues automatiquement.				
5. Tracé de graphe	Voltage(V) VS Time(S) END 8 0 -8 0 0.3 0.6	Les données ne sont pas représentées graphiquement dans les situations suivantes. 1. Intervalle : [TRIGGER] Durée d'enregistrement : aucune				
6. Listes de sauvegarde des données	======== EA-100 ======== Time → List 1 Voltage → List 2	2. Détecteur de mouvement 0,02 ≦ Intervalle d'échantillonnage (sec) <0,065 Durée d'enregistrement : aucune 3. Seulement lorsqu'un détecteur Photogate est utilisé.				







Détecteurs de conductivité, pulsions cardiaques et pH

Les valeurs d'échantillonnage obtenues par ces types de détecteurs ne sont précises que si les détecteurs sont préchauffés. Procédez de la façon suivante pour obtenir une plus grande précision.

1. Sélectionnez [TRIGGER] comme source de déclenchement pour le paramètre Trigger dans les paramètres avancés.
2. Lorsque l'EA-100 est prête pour l'échantillonnage, appuyez 20 à 30 secondes sur la touche [TRIGGER] de l'EA-100 puis relâchez-la.
3. Appuyez sur la touche [TRIGGER] de l'EA-100 lorsque vous voulez commencer l'échantillonnage.

Les échantillonnages initiaux qui utilisent les détecteurs de conductivité, de pulsions cardiaques et pH ne sont jamais précis avec la configuration de l'assistant est utilisée.

Pour de plus amples informations sur un détecteur, voir la documentation fournie avec le détecteur.

Index

M

O

P

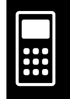
R

S

T

V

Y





Manufacturer:
CASIO COMPUTER CO., LTD.
6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

Responsible within the European Union:
CASIO EUROPE GmbH
Casio-Platz 1
22848 Norderstedt, Germany

CASIO®

CASIO COMPUTER CO., LTD.

6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

G351-11

SA0910-A